

# Significados, ámbitos y alcances de los estudios sobre ciencia, tecnología y sociedad

Meanings, fields and approaches of studies in science, technology and society

John Jairo Cardozo Cardona

*jjcc79@gmail.com*

*Universidad Nacional Abierta y a Distancia -UNAD-*

## RESUMEN

*Más que una laxa y aparente yuxtaposición, el estudio sobre CTS –Ciencia, Tecnología y Sociedad- se promueve como una perspectiva o corriente que pone el acento en la existencia de importantes articulaciones e interacciones entre estos tres aspectos. Por tanto, el presente documento se presenta como base conceptual de la Línea de Investigación en Ciencia, Tecnología y Sociedad (CTS) del Programa de Filosofía de la Escuela de Ciencias Sociales, Artes y Humanidades. Una mirada desde CTS supone una nueva consideración de las relaciones entre Ciencia, Tecnología y Sociedad que posibilite una visión más ajustada y crítica de las articulaciones entre las tres dimensiones, así como el objetivo de motivar la participación de ciudadanos en las decisiones que orientan el desarrollo de la ciencia y la tecnología y las implicaciones que estas tendrán al interior de la sociedad.*

**Palabras clave:** *CTS, prácticas sociales, esquemas humanos, educación, cultura.*

## ABSTRACT

*More than a loose and apparent juxtaposition, the CTS-study on Science, Technology and Society, is promoted as a current or perspective that emphasizes the existence of important linkages and interactions between these three aspects. Therefore, CTS is a view from further consideration of the relations between Science, Technology and Society that will enable a more accurate and critical vision of relations between the three dimensions, and the aim of motivating the participation of citizens in decisions guide the development of science and technology and the implications these have within society.*

**Key words:** *CTS, social practices, human schemes, education, culture.*

*La imposibilidad de penetrar el esquema divino del universo no puede, sin embargo, persuadirnos de plantear esquemas humanos, aunque nos conste que éstos son provisorios.*  
Jorge Luis Borges

*La idea de que la ciencia sólo concierne a los científicos es tan anticientífica como es antipoético asumir que la poesía sólo concierne a los poetas*  
Gabriel García Márquez

## Introducción

La transformación de las ciencias sociales hoy, se encuentra en estrecha relación con la investigación sobre la cultura, entendida esta como universo de significaciones en el cual se condensa la experiencia humana y allí donde “las prácticas de los agentes sociales se reconfiguran por la apropiación de las hermenéuticas culturales” (Tovar, 2004).

No es un secreto que ya entrado el siglo XXI, el impacto social de la tecnociencia es un campo relevante para el debate ético, político, social y cultural. Es hoy en día cuando más estrechas son las relaciones entre las diversas disciplinas humanas, entendidas en el sentido laxo del término, puesto que “las ciencias sociales en interrelación con todos los demás saberes, afrontan hoy el reto de reconstruir miradas transdisciplinarias sobre la realidad” (Nicolescu, 1994).

## La cuestión de los CTS

Por otro lado, lo profunda polarización del sistema científico ha llevado a que nos hagamos la pregunta junto con Núñez, (2001, p. 89) de: ¿Ciencia para qué, ciencia para quién? Entendiendo como lo sugiere Ruiz, (2004, p. 50) “el origen de la ciencia tiene que ver con el origen de la necesidad del conocimiento para el hombre, del conocimiento de la naturaleza, del clima, de las relaciones sociales, etcétera”.

Se trata pues de entablar la correlación existente, así en el ambiente académico y científico se haga la escisión, de la responsabilidad y la comprensión de la ciencia frente a la sociedad, en perspectiva de una ciencia más “humanista” frente a la misma, porque como bien lo recuerda Husserl: “Una ciencia de hechos, sólo produce hombres de hechos”.

Por un lado, debemos afirmar que tal polarización se debe sin lugar a dudas a la educación que ha pretendido mantener en el estudiante una formación unilateral, para el estudiante se va creando un imaginario en el cual la cultura se bifurca en dos: lo que podría llamarse “cultura tradicional”: compuesta por los mal llamados humanistas y de otro lado, los científicos, sin tener en cuenta que de suyo la realidad no se agota ni se agotará, aun cuando muchos lo quieran, en las construcciones teóricas y científicas “reinantes” en el momento actual, sino que por el contrario invita a

que se pueda entender que existen otros ámbitos de la realidad y del sujeto que escapan al lente de la cientificidad y los constructos teóricos o lo que a manera de reto señala Zemelman (2003, p. 47-48) como “buscar caminos alternativos que permitan enriquecer las formas de construcción de un conocimiento social del presente (...) plantear la construcción de un conocimiento que no deje fuera, por su afán y precisión formales, regiones de la realidad significativas para la definición de prácticas de transformación”.

Los primeros –humanistas- muestran un desconocimiento voluntario frente a los avances científicos y tecnológicos de los siglos XIX y XX y los segundos –científicos-, miran con prevención a primeros puesto que su interés por la cultura “humanística” está en discusión constante.

Asimismo, se hace necesario señalar que la “ciencia”, o las ciencias, o los mejor llamados discursos científicos - a partir de la segunda guerra mundial<sup>1</sup>-; en su afán por reducir, comprender, predecir y

<sup>1</sup> Después de la segunda guerra mundial ha ocurrido una paulatina disolución de las fronteras de las disciplinas sociales delimitadas a finales del siglo XIX y comienzos del XX, paralela con la creciente pérdida de importancia de las fronteras de los Estados-Nación dentro del nuevo orden económico y político internacional. TOVAR G. Leonardo. “Notas sobre la transformación de los saberes sociales en Colombia”. Expedición científica y cultural (Revista Virtual de la UNAD), N° 3 abril-mayo 2001; www.unad.edu.co, versión ampliada en Revista Colombiana de Sociología Bogotá, Universidad nacional, 2001, p 3.

controlar la naturaleza (Herrera, 1998, p. 8), han considerado como único método el lenguaje matemático, la comprobación empírica y la reducción de la realidad a estructuras de racionalidad propias, cuestión de la que es depositario el positivismo, que aunque en algunos ámbitos pareciera estar desterrado, se muestra con mayor fuerza en las actuales condiciones sociales, científicas y culturales en occidente.

No obstante, no se puede decir que la ciencia no corresponde a la creación humana, o que tienda sin más a una deshumanización; es más una forma de representar la realidad y una construcción o abreviatura de diversos fenómenos que se dan en ella, igualmente no debe aceptarse la consigna positivista, acerca de que el único saber que nos habla de la "objetividad" –si es que la hay-, es la ciencia, por tanto, "la verdad es otra: no hay modo de conocimiento definitivo y total. ¡La ciencia es una creación humana!" (Herrera, 1998, p. 18). En este sentido pues, la ciencia no deja de ser más que una representación, como bien lo señala Borges en el primer epígrafe del presente escrito, nos hemos de valer de muchos caminos, herramientas y lenguajes para darle sentido a nuestra realidad.

Así pues y como lo advierte Lander (2004), haciendo una crítica a las separaciones constitutivas de la perspectiva cognitiva en la cultura occidental, "La objetividad (...) depende de la posibilidad de separar el proceso de conocimiento del

sujeto que conoce y de su corporeidad". "Por lo tanto, puede producir un conocimiento sin contaminación del sujeto, esto es, un conocimiento objetivo" (p. 169).

Aquí no tratamos de hacer una apología a los saberes humanísticos, tampoco se pretende desarrollar una exégesis de la ciencia en perspectiva de la sociedad como objetivo y creadora de la misma, se desea por lo pronto realizar una mirada frente a la sociedad y el impacto de ciencia sobre las consecuencias sociales de esta y por supuesto de las implicaciones directas indirectas de las tecnologías en la emergencia de nuevos sujetos, realidades y formas de ver le mundo.

Preguntémonos mejor de nuevo: ¿Ciencia para qué, ciencia para quién?: para el uso militar reiterado de la ciencia, para daños ecológicos más pronunciados, para envenenamientos farmacéuticos o mejor para reflexionar en torno a: ¿Acaso la ciencia y la tecnología navegan por encima de las circunstancias sociales igualando oportunidades? o ¿Son acaso los procesos sociales condicionados y condicionantes de la economía, la política y todos los demás ámbitos de creación humanas? Y por último preguntemos: ¿conocimiento para qué? ¿Conocimiento para quién? O parafraseando a López Cerezo, J. A. Y Luján, J., L., (2000). ¿Deben ser los "expertos" los responsables en asumir los problemas del riesgo en torno a cuestiones que atañen a problemáticas de índole pública?

Deberíamos preguntarnos también por qué razón, solamente el 20% de la humanidad dispone del 86% de los bienes de consumo ¿No es acaso lo científico divorciado de los humanístico todo menos una virtud y viceversa? En este contexto es que ingresan los denominados (CTS), campo que "trata de entender los aspectos sociales del fenómeno científico-tecnológico, tanto en lo que respecta a sus condicionantes sociales como en lo que atañe a sus consecuencias sociales y ambientales". OEI, (2001). Entendidas estas como consciencia del cuidado del otro, de las generaciones futuras y del planeta.

Para entender lo que significan los estudios sociales de ciencia y tecnología –comúnmente conocidos como estudios sobre ciencia, tecnología y sociedad (CTS)- se hace necesario establecer dentro de su misma génesis, el campo de trabajo en el que se mueven estos estudios, es decir, los ámbitos de educación académica, la educación y la política pública.

Los CTS se originaron hace más de treinta años a partir de diversas fuentes investigativas, tanto en la filosofía como en la sociología de la ciencia, a fin de que se diera respuesta de estos dos campos ante a la regulación de la mixtura ciencia-tecnología dentro del contexto social y sus implicaciones dentro de la misma.

Este tipo de estudios es uno de los logros más significativos alrededor de la interdisciplinariedad, al tratar de concitar un verdadero ejercicio de investigación

académica en humanidades y dando cabida a un ejercicio serio de reflexión crítica frente a la promoción de la alfabetización científica y de la promoción del pensamiento científico en sentido humano y humanista.

Por otro lado, entre los objetivos sociales de los CTS podemos encontrar: OEI, (2001).

**CTS** trata de estimular o consolidar en los jóvenes la vocación por el estudio de las ciencias y la tecnología, a la vez que la independencia de juicio y un sentido de la responsabilidad crítica. **CTS** trata de favorecer el desarrollo y consolidación de actitudes y prácticas democráticas en cuestiones de importancia social relacionadas con la innovación tecnológica o la intervención ambiental.

**CTS** propicia el compromiso respecto a la integración social de las mujeres y minorías, así como el estímulo para un desarrollo socioeconómico respetuoso con el medio ambiente y equitativo con relación a generaciones futuras.

**CTS** intenta contribuir a salvar el creciente abismo entre la cultura humanista y la cultura científico-tecnológica que fractura nuestras sociedades.

Uno de los aspectos más relevantes de los CTS son los públicos interesados en su desarrollo, pues estos van desde investigadores en ciencias sociales y humanidades; semilleros de investigación de universidades y centro de investiga-

ción hasta estudiantes de secundaria. Del mismo modo se contempla su extensión a periodistas científicos y personas encargadas de políticas en ciencia y tecnología. Véase al respecto sobre este tema González, García, M., I., López cerezo, J., A., y Luján López, J., L., (1996).

De esta forma y no como una novedad, debe pensarse que no es posible hacer reflexión en torno a la ciencia y la tecnología fuera de las coordenadas y el contexto social en el que estos dos fenómenos se manifiestan, por cuanto gran parte de la transformación de las sociedades se ha dado gracias a la irrupción de la ciencia y la técnica. En este sentido es que debe plantearse una reflexión que enfoque la mirada sobre las formas como los progresos científicos y tecnológicos han reformulado y transformado la relación del ser humano con su "Mundo", es decir, han permeado la naturaleza misma de sus relaciones con el entorno y los demás seres vivos, incluso las mismas máquinas.

Por otra parte, existe tal y tan entrañable relación entre ciencia y tecnología que tratar de separarlas sería hacer una disección, cuando en realidad su potencial se encuentra en la asociación que las mantiene unidas, cuando la concomitancia de estas se debe a las necesidades y deseos propios de la sociedad.

Hoy en día, la tecnología es parte del sistema de vida de todas las sociedades. La ciencia y la tecnología se están sumando a la voluntad social y política

de las sociedades de controlar sus propios destinos, sus medios y el poder de hacerlo. La ciencia y la tecnología están proporcionando a la sociedad una amplia variedad de opciones en cuanto a lo que podría ser el destino de la humanidad.

Es interesante y por demás importante hacer una reflexión en torno a lo que la tecnología significa para nosotros en términos de "control de la realidad" a nuestra voluntad, aun cuando esto no se presente del todo como beneficio en sentido estricto y hablamos de beneficio cuando nos referimos a que si bien la tecnología ha permitido trascender umbrales nunca antes previstos, sin embargo son hondas las repercusiones que ha tenido la tecnología al interior de las diversas prácticas sociales.

Desde siempre el ser humano se ha valido de la tecnología para manipular su entorno, entendiendo por tecnología como la capacidad de modificar en menor o mayor grado la naturaleza y aunque a corto plazo gran parte de los desarrollos tecnológicos hayan traído considerables beneficios a los seres humanos, ello no ha sido así cuando se empiezan a medir las implicaciones a largo plazo; piénsese por ejemplo en la energía nuclear y hoy en día además de los múltiples beneficios también ha traído consigo múltiples problemas a nivel de la salud y de catástrofes ambientales sin precedentes.

Por otro lado se ha creído desde hace tiempo que los problemas ocasionados

por la tecnología han sido creados indirectamente por la ciencia, ya que si no existiesen los avances científicos, difícilmente tendríamos tantos adelantos en tecnología.

Si bien es cierto, la tecnología ha triado múltiples beneficios a la sociedad moderna y estos son bien conocidos por el grueso de quienes disfrutamos de esos beneficios, también es cierto que luego de suplidas ciertas necesidades básicas por un grupo reducido de países, es cuando aparecen los verdaderos problemas y nacen ahí, cuando la tecnología empieza a suplir necesidades mundanas.

Actualmente es fácil identificar la situación de los llamados países en desarrollo. Si por un lado la longevidad ha ido aumentando de manera acelerada gracias a los avances de las ciencias de la salud, es cierto que los desperdicios y desechos producidos por estos mismos países han propiciado el surgimiento de nuevas enfermedades, por mucho el trabajo en lugar de ser una actividad liberadora y emancipadora se ha convertido paulatinamente en una de las actividades humanas más monótonas y decepcionantes. El ser humano pensó que con la creación surgimiento de las máquinas, por ejemplo, se liberarían y en lugar de eso el efecto ha sido el contrario: hay menos tiempo y nos hemos convertido en esclavos de lo que pensamos nos liberaría.

De manera escalonada y sin tener precedentes, la industria basada en los avan-

ces tecnológicos ha posibilitado que el núcleo familiar se haya dispersado y aunque en muchas ocasiones permita la comunicación a kilómetros de distancia, muchas personas han concentrado gran parte de sus esfuerzos a perpetuar tal tipo de comunicación, dejando de lado el encuentro con el otro en sincronía y acudiendo mejor a lo que algunos especialistas como Paul Virilio han denominado la “teleexistencia”. Lo particular es que no es solamente la familia la que ha empezado a diluirse, pasa lo mismo con la cultura, la educación y por qué no decirlo el mismo ser humano.

Es razonable pensar que las sociedades permitan a los seres humanos la generación de grupos coherentes en los que hay reconocimiento de cierta identidad, no obstante al existir plena facilidad en las comunicaciones al liberarnos de ciertas presiones locales puede llegar a repercutir tarde o temprano en un aislamiento frente a los demás.

Por último y para hablar de ciertas repercusiones más hondas aun, importante tener en cuenta que la tecnología ha jugado un papel fundamental en las guerras, afectando así tanto a los civiles, los cuerpos de paz y a quienes llevan ayudas humanitarias.

Por medio de un desarrollo continuo de la ciencia, el ser humano ha buscado condiciones óptimas para vivir y conocer el mundo que habita, buscando garantizar un mejor nivel de satisfacción de sus necesidades.

Un fenómeno que lleva a pensar en el desarrollo social acelerado es el que está relacionado con la indisoluble conexión entre la sociedad y la ciencia, tanto así que al igual que la relación entre ciencia y tecnología, pareciera existir una conexión muy similar entre sociedad y ciencia; y sigue en aumento cada día. En tanto, las repercusiones de la ciencia dentro de la sociedad no es algo que simplemente importe al observador de hoy, es quizá más importante pensarlo para la sociedad del futuro, de ahí la indiscutible necesidad de pensar en los derechos del medio ambiente y de las generaciones futuras. Al romperse la tradicional relación hombre-naturaleza, podría decirse, gracias a la ruptura entre sujeto/realidad, también se rompió con el equilibrio natural; al que por supuesto le debemos en gran parte las crisis actuales de la humanidad.

Por supuesto los ritmos de las ciencias en los países desarrollados no son los mismos que en los subdesarrollados y pareciera, contrario a lo que se piensa, que la adquisición por parte de los segundos sigue siendo muy lenta y las brechas por supuesto tienden cada día a estar más marcadas y por ende propenden por una carrera en la que se marcan todavía más las brechas en términos de desarrollo económico y social.

Es una realidad hoy que la ciencia y su desarrollo son uno de los renglones más importantes dentro de la economía mundial, al tiempo que como se ha señalado

se ha convertido también en uno de los elementos preponderantes y sobresalientes de las fuerzas productivas, pero además es también un factor importen del desarrollo social y por supuesto con mayor influencia en el diversas dimensiones de la vida humana.

Podría decirse que de una u otra manera las pretensiones de la ciencia se ensanchan hacia necesidades de verdad universal y esto no es una novedad, sin embargo también es conocido que la ciencia en la actualidad es probabilística, aun cuando su validez sea independiente de los individuos, sin embargo empieza a ser algo cada vez más humano, aun cuando no humanizante, de ahí la tarea perentoria de revisar y reflexionar sobre su papel y el de la tecnología en nuestro mundo de hoy.

### **¿Por qué pensar en estudios sobre ciencia, tecnología y sociedad?**

Ya se ha comentado que a partir de la Segunda Guerra Mundial o quizá antes, el discurso en torno a las ciencias se ha transformado tangencialmente, tal es así que la concepción de la ciencia se quebró a partir de las tesis de Kuhn (1962), con lo cual se da giro y ya no es el análisis de la ciencia misma lo que interesa, sino la relación de la ciencia con su entorno, con la realidad, dejando de lado las posturas positivistas y arrancando de suyo el análisis de las ciencias en la comunidad científica.

Con todo, tanto la filosofía como las ciencias humanas deben aportar a las nuevas propuestas en torno a la evaluación constructiva de las tecnologías y la ciencia, y por lo mismo alimentar coadyuvar al diseño de diversas estrategias que se canalicen como propuestas que permitan el control democrático de las innovación y por lo tanto que el trabajo en innovación tecnológica y científica cuente con la anuencia de diversos sectores sociales que demanden desde sus condiciones sociohistóricas, mejores y más amplios espacios para pensar y repensar lo social, lo ambiental y lo científico-tecnológico a la luz de sus propias necesidades vitales.

Por supuesto, hacerle frente a las posturas tradicionales y más afincadas en el funcionalismo tecnológico no es tarea fácil, más cuando la preocupación de estas se ciñe sobre todo en las consecuencias del desarrollo tecnológico, cuando se generan políticas frente a la innovación científica y tecnológica, pero cuando el grueso de la sociedad se queda sin voz para tomar sus propias decisiones, por eso la idea es la de poder generar las condiciones a partir de las cuales se identifiquen intereses que puedan estar en la base de las elecciones sociales sobre la tecnología.

No se hará en este caso, especial señalamiento de uno u otro enfoque en relación con la mirada de los aspectos valorativos de la tecnología, de lo que se trata es de pensar mejor en los impactos y el interés particular de renovación educativa y la forma como esta ha incidido

en la posibilidad de evaluar y controlar el desarrollo tecnocientífico. De una u otra forma según lo afirman Pareja, E., Sánchez J. (1998), citando a Winner, L. (1987), al aceptar acríticamente una tecnología estamos firmando un contrato social implícito cuyas condiciones sólo advertimos a menudo mucho después de su firma. Esto significa que no sólo la reflexión en torno a las consecuencias sociales de la tecnociencia nos incumbe, sino que además la acción en torno a las políticas que las promulgan y las diseñan deben ser cosa nuestra. Por mucho se ha pensado que el desarrollo tecnocientífico se agota en los linderos de lo técnico, sin embargo lejos está de esto la realidad, pues gran parte de estos desarrollos se despliegan alrededor de esferas como la economía, la industria y la cultura.

Pero la cuestión no se agota allí, uno de los reclamos más extendidos es el de que los mismos científicos apelando a su activismo social reclamen para las mismas comunidades científicas ocuparse de los diversos problemas sociales suscitados por su labor.

Dentro de esta salida y de cara a los modelos ya antes mencionados, se ha desplegado un esfuerzo importante que desde el constructivismo promueve una vía para evaluar y gestionar los riesgos e intentar gobernar sobre el denominado cambio tecnológico, es te esfuerzo se centra sobre la base de un nuevo paradigma denominado Evaluación Constructiva de Tecnologías. Desde este enfoque, lo que

se promueve es hacer una mirada que desde dimensiones sociales y culturales ligadas al ejercicio ciudadano, le dé cabida a una evaluación de herramientas para gestionar una responsabilidad compartida en torno a la ciencia y la tecnología, y permita una toma de decisiones de la comunidad in extenso.

La ECT tiene como uno de sus necesidades centrales la experimentación y el aprendizaje social como parte primordial de la gestión en tecnología. Por eso mismo hace contrapeso a las posiciones de tipo tecnocrático, las cuales sostienen que la percepción pública de los riesgos a usualmente irracional, cuando en realidad esta "percepción recoge símbolos, valores y conocimientos esenciales para contextualizar las tecnologías e integrarlas socialmente". Pareja, E., Sánchez J. (1998).

A partir de esto, se entiende que los científicos "duros" deben ser criticados y estar dispuestos a ser escuchados en plaza pública por quien va a ser su máxima beneficiaria: la sociedad, no obstante este trabajo no sólo se restringe a observar el panorama sociopolítico en el que se implantan las tecnologías, sino además en los modelos sociales que los conforman.

Por su puesto esta no es una tarea del todo fácil, pues requiere de un ejercicio consciente y democrático en el que se otorguen prerrogativas de participación social y ciudadana en gestión de tecnologías desde y para los diversos

actores sociales, lo que en últimas requiere con urgencia una reflexión profunda y exhaustiva sobre el modelo de control tecnológico que ha permeado todos los terrenos de la vida humana, pero además de los factores económicos ya conocidos y del factor endógeno que representa la tecnología al interior de la economía, es también indispensable pensar en factores sociales, culturales, éticos (Agazzi, E., 1992) y políticos relacionados con la innovación y por supuesto con la concomitancia de las esferas tecnocientíficas con las sociotécnicas y las diversas formas de vida.

### **Retos de la educación en CTS**

De acuerdo con Schlierf, K., (2007 p. 2) citando a (Barry, 2001, p. 127; Leach et al., 2005) se viene desarrollando de forma paralela a la conciencia generalizada sobre la complejidad de las interrelaciones entre la ciencia, la tecnología y la sociedad, una creciente necesidad por promover la formación de una ciudadanía técnica o científica, es decir, una ciudadanía capacitada para comprender las decisiones tecno-científicas y participar de ellas (sic).

En cuanto a esto, gran parte de los autores que han venido desarrollando esfuerzos al respecto, consideran que la educación actual se ha quedado rezagada en los motivos y las metodologías para desarrollar un proceso educativo que dé cuenta de la enseñanza tecnocientífica, señalando que si existe, esta no se hace evidente. De otro lado, se cree necesario tener en

cuenta en dentro de la educación, la organización de contenidos que puedan aportar a una clasificación de los casos CTS, es decir, casos en los que se estudia toma de decisiones en relación con la actividad tecnocientífica y su importancia para la sociedad. Para este ejercicio se considera elemental la necesidad de establecer dos criterios básicos: 1) La distinción epistémica entre ciencias naturales y ciencias sociales y por otro lado la distinción fáctica entre tecnologías materiales de las tecnologías de la organización social; 2) La oposición entre el entorno y el individuo, es decir "El entorno trasciende al individuo incorporando valores de tipo estético y político, mientras que a propósito del individuo se dan controversias valorativas de naturaleza esencialmente ética y política", y por tanto como lo señalan Méndez Stingl, R. y Álvarez Revilla, A. (1999), también en términos de valores en su relación con lo educativo. En este sentido y gracias al entrecruce de estas yuxtaposiciones pueden concebirse cuanto grandes ámbitos temáticos para los CTS: el medio ambiente, el medio humano, la salud y la educación.

Así, tratando de trascender cualquier pensamiento reduccionista a la hora de plantear el abordaje didáctico y educativo de los CTS, es importante, por demás, tener mucho cuidado de no limitar los CTS a la "oferta" de un curso de filosofía, gnoseología, epistemología o teoría de la ciencia y tampoco a un curso sobre la historia de la ciencia y la tecnología o

similares. Por lo que sí se debe propender para resistir problemas de reducción temática es por: “el análisis y la desmitificación del papel social de la ciencia y la tecnología para hacerlas accesibles e interesantes para los ciudadanos y, por otra, el aprendizaje social de la participación pública en las decisiones relacionadas con los temas tecnocientíficos”.

Por otro lado, en relación con la especificidad de plantear los casos prácticos en CTS en el aula, cabe destacar tres “momentos” o alternativas. 1) los casos CTS históricos que presentan controversias ya cerradas y bien documentadas pero con un relativo interés para los alumnos. 2) los casos CTS actuales en los que se analizarían controversias CTS en tiempo real que resultan altamente relevantes y motivadoras pero que plantean problemas para su desarrollo didáctico. 3. los casos CTS simulados en los que se plantean controversias ficticias, aunque verosímiles, en las que se mantiene lo positivo de los dos planteamientos anteriores, sorteándose sus inconvenientes. (Sin autor, n.f, en [http://www.grupoar-go.org/cts\\_fin.pdf](http://www.grupoar-go.org/cts_fin.pdf))

Así y tratando de ampliar cuestionamientos que permitan abarcar los CTS en la Escuela (Gordillo, M., 2009 p. 7) plantea sendas preguntas sobre diversos aspectos de la profesión docente y la relación con la ciencia.

1. ¿Es útil la educación científica?
2. ¿Es conveniente enseñar la ciencia en contexto social?

3. ¿Es conveniente mostrar los aspectos valorativos (éticos, económicos, políticos) al enseñar ciencias?
4. ¿Pueden resultar motivadores los contenidos científicos para su enseñanza?
5. ¿Qué debemos enseñar de la ciencia, los resultados o los procesos que los han hecho posibles?
6. ¿Debemos reducir la ciencia y su enseñanza a una serie de conceptos?
7. ¿Es posible enseñar ciencias planteando trabajos cooperativos en los que participen los alumnos?
8. ¿Es la forma en que aprendimos la ciencia el mejor modo de enseñarla?
9. ¿Son adecuados los programas y los libros escolares de las materias científicas?
10. ¿Podemos decidir muchas cosas cuando enseñamos ciencias?

Ahora bien, por su puesto estas inquietudes no son solamente planteamientos laxos para los “jóvenes” profesores de ciencias, sino además la posibilidad de que la sociedad en pleno las pueda pensar y reflexionar sobre cuestiones propias del quehacer científico en clave problematizadora, más cuando una educación científica debe ser cosa de todos y no sólo de algunos o de unos pocos; cuando en gran parte la construcción del mundo de hoy y su desarrollo ha está demarcado por el avance de la ciencia y la tecnología. Por esto y aunque Gordillo trata de responder los cuestionamientos planteados en el libro Educación, Ciencia, Tecnología y Sociedad, estos quedan para este texto como una invitación y

abrebocas para quienes quieran indagar sobre las cuestiones generales de los estudios en CTS.

## Conclusiones

Efectivamente, con la avasallante realidad demarcada por las coordinadas ciencia, tecnología y sociedad, la participación en temas públicos relacionados con la ciencia y la tecnología, se hace una necesidad vital como un instrumento poderoso dentro de la conformación y fortalecimiento de la democracia, “de una democracia en la que la participación de los ciudadanos o de los miembros de cualquier colectividad, no es un asunto en el baste con esperar que ocurra un milagro” (Castoriadis, p. 90).

La perspectiva en CTS se resiste a la visión habitual o concepción heredada de la ciencia –positiva-, según la cual la actividad científica tiene como objetivo último el descubrimiento de nuevos conocimientos sobre la realidad, con lo que se pretendería la objetividad y la neutralidad, esto es, la adecuación de ciertas teorías o corpus teóricos sobre los cuales debe la realidad hacer su adaptación. Por esto, debe pensarse de forma crítica dicha argumentación, que considera la historia de la ciencia como la acumulación constante de saberes de forma independiente de otros factores del entorno, en pocas palabras de la realidad misma.

Resumiendo, desde esos planteamientos la tecnología no sería más que la aplica-



ción a la práctica de los conocimientos producidos por la ciencia. En contraste, la perspectiva CTS salvaguarda otra consideración de las relaciones entre ciencia y sociedad que podría ser resumida en las tres premisas y la conclusión del llamado silogismo CTS.

La primera premisa arguye que la actividad tecnocientífica es también un proceso social como otros; la segunda premisa pone de manifiesto los efectos para la sociedad y la naturaleza de la actividad tecnocientífica; la tercera premisa supone la aceptación de la democracia, y de ellas se deriva una conclusión final: es necesario promover la evaluación y el control social de la actividad tecnocien-

tífica. En todo caso, en los enfoques CTS se dan dos tradiciones principales: una se centra en la primera premisa y la otra desarrolla más la segunda, aunque ambas comparten la conclusión del silogismo.

Por último y como premisa para reflexionar sobre posibles discusiones futuras, Lander (2000, p. 25) nos invita a que pensemos en torno a que:

Nosotros somos –occidentales- los únicos que diferenciamos absolutamente entre Naturaleza y Cultura, entre Ciencia y Sociedad, mientras que a nuestros ojos todos los demás, sean chinos, amerindios, azande o barouya, no pueden realmente separar lo que es conocimiento de lo que

es sociedad, lo que es signo de lo que es cosa, lo que viene de la Naturaleza, de lo que su cultura requiere.

Esto quiere decir, que una de las posibilidades para pensarnos como sujetos está más allá de la compartimentación de la realidad y por ende de las esferas que hacen parte de ella, en tanto estatuto y constitución de la misma, está en pensar, recrear las gramáticas y lógicas de la realidad en perspectivas más allá de las gramáticas y lógicas del orden colonial, es decir, más allá de las disciplinas mismas, de las jerarquizaciones y de las clasificaciones.

## Referencias

- Agazzi, E., (1992). *El bien, el mal y la ciencia*. Las dimensiones éticas de la empresa científico-tecnológica, Madrid, Tecnos.
- Castoriadis, C., (2007). *Democracia y relativismo: Debate con el MAUSS*, Madrid, Trotta, p. 90.
- González, García, M., I., López cerezo, J., A., y Luján López, J., L., (1996). *Ciencia, Tecnología y Sociedad. Una introducción al estudio social de la ciencia y la tecnología*, Madrid, Tecnos.
- Gordillo, M., et., al., (2009). *Educación, ciencia, tecnología y sociedad*. OEI. Recuperado el 19 de agosto, 2011 de <http://www.oei.es/DOCUMENTO3caeu.pdf>
- Herrera, D., (1998). *Teoría Social de la ciencia y la tecnología*. Bogotá, UNAD, p. 8.
- Kuhn, T (1962). *La estructura de las revoluciones científicas*. México, Fondo de Cultura Económica.
- Lander, E., (2000). *Ciencias sociales: saberes coloniales y eurocéntrico*. Lander, Eduardo et. al. *La colonialidad del saber: eurocentrismo y ciencias sociales Perspectivas latinoamericanas*, Buenos Aires, CLACSO, p. 25.

- Lander, E., (2004) Universidad y producción de conocimiento. Sanchez Ramos, I., y Sosa Elízaga, Raquel. América Latina: los desafíos del pensamiento crítico. México, Siglo XXI Editores, p. 169.
- López Cerezo, J. A. Y Luján, J., L., (2000). *ciencia y política del riesgo*, Madrid, alianza.
- Méndez Stingl, R. y Álvarez Revilla, A. (1999). Educando en valores a través de “Ciencia, Tecnología y Sociedad”, Bilbao, Desclée de Brouwer.
- Nicolescu, B., et. al. (1994). Manifiesto de la transdisciplinariedad. Portugal: 6 de diciembre de 1994. (Trad. Víctor Morales) Caracas, Universidad de Venezuela, documento digital.
- Núñez, J., (2001). “Ciencia y cultura en el cambio de siglo. A propósito de C.P Show”, En: López Cerezo, José A. y Sanchez Ron, José Ma. Ciencia, Tecnología, Sociedad y Cultura en el cambio de siglo. Madrid: Biblioteca nueva, p. 89.
- OEI, (2001). Ciencia, Tecnología y Sociedad. Recuperado el 02 de agosto de 2010 de: <http://www.oei.es/cts.htm>
- Pareja, E., Sánchez J. (1998) *Una aproximación a los estudios de Ciencia, Tecnología y Sociedad (CTS)*. Recuperado el 16 de agosto, 2011 de <http://www.ugr.es/~eianez/Biotecnologia/cts.htm>
- Ruíz, E., (2004). “La desconocida y manipulada relación entre ciencia social e ideología”, En: Sánchez Ramos, Irene y Sosa Elízaga, Raquel. América Latina: los desafíos del pensamiento crítico. México: Siglo XXI Editores, p. 50
- Schlierf, K., (2007) *La enseñanza Ciencia, Tecnología y Sociedad (CTS) en el entorno universitario politécnico*. La metodología de la descripción de controversias en la Escuela de Minas de París. Recuperado el 13 de junio, 2011 de [http://www.revistacts.net/files/Volumen%205%20-%20N%C3%BAmero%2015/schlierf\\_edit.pdf](http://www.revistacts.net/files/Volumen%205%20-%20N%C3%BAmero%2015/schlierf_edit.pdf)
- Sin autor. (n.f) Recuperado el 15 de enero, 2011 de [http://www.grupoargo.org/cts\\_fin.pdf](http://www.grupoargo.org/cts_fin.pdf)
- Tovar, L., (2001). “Notas sobre la transformación de los saberes sociales en Colombia”. Expedición científica y cultural (Revista Virtual de la UNAD), N° 3 abril-mayo 2001; [www.unad.edu.co](http://www.unad.edu.co), versión ampliada en Revista Colombiana de Sociología Bogotá, Universidad nacional, p 3.
- Tovar, L., (2004). Seminario Interdisciplinario de docentes: Investigación y saberes sociales. Bogotá: UNAD.
- Zemelman, H., (2003). Los horizontes de la razón I. Madrid: Antropos, p. 47-48.