



Reflexiones sobre las finalidades de la enseñanza de las ciencias, las ciencias sociales y CTS

Reflections on the aims of teaching science, social sciences and CTS

Ricardo Castaño Támara¹

Fecha de recepción: 26 de septiembre de 2015

Fecha de aceptación: 23 de agosto de 2016

Cómo citar: Castaño Támara, R. (2016). Reflexiones sobre las finalidades de la enseñanza de las ciencias, las ciencias sociales y CTS. *Revista Tecnura*, 20(Edición especial), 177-204. doi: 10.14483/udistrital.jour.tecnura.2016.SE1.a14

RESUMEN

Contexto: Los Estudios de Ciencia, Tecnología y Sociedad son una aproximación hacia una tercera cultura, en el sentido que nos permite pensar los desarrollos de la ciencia y la tecnología desde una perspectiva humanista y científica.

Método: Este artículo presenta y propone un acercamiento ubicado entre las humanidades y las ciencias. Desde esta perspectiva, a lo largo del texto se desarrolla, en primer lugar, una reflexión sobre las ciencias sociales, tecnología y sociedad; y en segundo lugar, se define la tercera cultura como la forma de acercarse al estudio de los desarrollos tecnocientíficos contemporáneos a la ciencia y a las humanidades.

Resultados: Lo que resulta de esta reflexión nos permite avanzar de manera significativa hacia una nueva mirada desde las ciencias sociales sobre los actuales desarrollos de la ciencia y la tecnología. Es urgente y pertinente que nuestros educandos tengan un pensamiento crítico y propositivo frente a los nuevos retos que nos plantea la ciencia y la tecnología.

Conclusiones: La ciencia y en particular las ciencias sociales deben poder saltar juntas y conducirnos hacia una tercera cultura y, de esta manera, aspirar a una ciencia consciente para ayudar a los ciudadanos a entender lo que la ciencia ha logrado saber

sobre el funcionamiento del universo, la neurociencia sobre el cerebro humano, la geoingeniería sobre el cambio climático, la biología sintética sobre las nuevas propiedades de la materia, la biotecnología sobre los cultivos y alimentos transgénicos, y así sucesivamente.

Palabras claves: reflexiones, ciencia, tecnología, sociedad, enseñanza, tercera cultura

ABSTRACT

Context: Studies of Science, Technology and Society are an approximation towards a third culture because they allow us to think the developments of science and technology with a humanistic and scientific approach.

Method: This article presents and proposes an approach between the humanities and science. From this perspective, we develop throughout the text: First, a reflection on the social sciences, technology and society; second, the definition of the third culture as the way of approaching the study of contemporary techno-scientific developments in science and the humanities.

Results: What results from this reflection allows us to progress significantly towards a new view from social science on the current developments of science and technology. It is possible to conclude that is

1 Licenciado en Ciencias Sociales, magister en Educación y Enseñanza de la Historia Universidad Pedagógica, doctor en Educación Universidad Distrital. Docente Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Bogotá, Colombia. Contacto: rcastanot@udistrital.edu.co

urgent and pertinent that our students had a critical and proactive approach to the new challenges that science and technology poses.

Conclusions: Science, and particularly social science, must be able to lead us to a third culture, so that we could aspire to a science with conscience to help citizens understand what science has learned about

the functioning of the universe, Neuroscience on the human brain, geoenvironment on climate change, synthetic biology on the new properties of matter, biotechnology on crops and transgenic foods, and so on.

Keywords: reflections, science, technology, society, teaching, third culture

INTRODUCCIÓN

Para el desarrollo del artículo hemos querido poner a dialogar las ciencias sociales y las ciencias buscando una confluencia que nos permita entender la compleja relación y sus efectos en los ámbitos sociales. En ese sentido, ciencia, tecnología y sociedad (CTS de aquí en adelante) nos sirven de cruce para ir tejiendo complejas relaciones y acercamientos a las distintas disciplinas de las ciencias sociales y la ciencia.

Dos de las finalidades de la educación en CTS, una alfabetización científica y una participación democrática son dos de los aspectos más importantes desarrollados por los Estudios de Ciencia, tecnología y Sociedad. En ese sentido, la alfabetización científica y la democratización científica aparecen como elementos sustanciales para la complementación de la educación en ciencia y las ciencias sociales.

Se propone, en primera instancia, acercar a los estudiantes a tomar parte en las decisiones de los actuales desarrollos tecnológicos científicos; en otras palabras, se privilegia la democratización y la alfabetización. En segunda instancia, en la ciencia como cultura nos encontramos en la cultura donde se desarrolla la ciencia y la tecnología. Esto cobra importancia para una propuesta crítica, lo que nos permite mirar desde nuestro contexto las finalidades de la enseñanza en ciencias; del mismo modo, vislumbrar las relaciones interdisciplinarias en el espacio escolar con la enseñanza de las ciencias sociales. Y en tercera instancia, porque acercar la ciencia a las necesidades más inmediatas y

cotidianas de los ciudadanos, además posibilita la interacción en los contenidos que deban tratarse, donde participan tanto los expertos como el ciudadano en general.

Se intenta acercar las humanidades y la ciencia hacia una perspectiva de la tercera cultura. Eso significa romper el cerco que ha acompañado la dicotomía entre las ciencias naturales y las ciencias sociales, lo que nos permitiría integrar y avanzar hacia una nueva cultura científica que dé cuenta crítica de los desarrollos tecnocientíficos contemporáneos.

Estos contenidos deben permitir a los educandos entender que el conocimiento científico es una construcción social y, por tanto, conviene que puedan entender que en él intervienen procedimientos, evaluación de pruebas, se presentan diferentes puntos de vista de los investigadores, algunas veces contrarios, existen disertaciones y defensa del conocimiento. Es decir, que el conocimiento científico no es estático, no proviene de unos sabios extraños, no puede ser neutral, descontextualizado, sino que al igual que en las ciencias sociales, el factor humano es determinante en la construcción del conocimiento.

Los retos que se plantean alrededor de una educación científica pueden ser abordados de muy distintas maneras por las ciencias sociales. Por ejemplo, estas pueden aportar significativamente a explicar las dinámicas de las ciencias naturales en el espacio y el tiempo en donde se desarrolla la ciencia; las implicaciones de los desarrollos tecnocientíficos para el medio ambiente, la salud, la higiene; la dimensión social y humana que debe tener la ciencia y la tecnología; el buen uso de guiar

los desarrollos de la ciencia y la tecnología a partir de la alfabetización y democratización científica que deben acompañar una educación ciudadana; y por último, lo más importante, la visión crítica y propositiva que debe tener una educación en ciencia y tecnología (nanotecnología, biotecnología, energía nuclear, tecnologías de la información y la comunicación, robótica, etc.), junto a las transformaciones sociales, la geopolítica, los territorios, las migraciones, el hambre, la guerra, entre otras.

El hombre se ha visto asimilado a una máquina, incidente que lo ha reducido a ser algo parecido a un robot, que solo trabaja para minimizar pérdidas, examinar el máximo de eficiencia en tiempo, productividad, competitividad y excelencia, lo cual lo ha llevado a pensar como máquina y a olvidar su dimensión humana con tal de satisfacer las necesidades del mercado laboral y del consumismo. Se han impuesto las que Lewis Mumford denomina *tecnologías autoritarias* sobre las *tecnologías democráticas*.

En este enfoque está implícito el mayor sesgo de la formación y las profesiones técnicas, ya que al no

estar articuladas con otras áreas del conocimiento que sirvan a los estudiantes para el desarrollo de las sociedades, generan profesionales incapaces de satisfacer las necesidades de su tiempo en lo laboral, social, cultural, y los convierten en individuos carentes de integridad, tanto en lo profesional como en lo personal. En ese sentido las ciencias sociales juegan un papel importante que nos permite orientar una enseñanza de la ciencia y la tecnología que responda a los intereses de la sociedad.

¿QUÉ ENSEÑAR DE LAS CIENCIAS SOCIALES Y SU RELACIÓN CON CTS?

Es importante clarificar cuáles serían las finalidades de la enseñanza de las ciencias sociales, partiendo de cuatro preguntas: ¿qué enseñar?, ¿para qué enseñar?, ¿cómo enseñar? y ¿a quién enseñar? Para poder entender los cruzamientos de estas con las finalidades de la enseñanza de las ciencias naturales, en una especie de acercamiento expuestas anteriormente, la tabla 1 puede ayudar a orientar:

Tabla 1. Finalidades de la enseñanza de las ciencias sociales

¿Qué enseñar en las ciencias sociales escolares?	<ul style="list-style-type: none"> —Historia y geografía como saberes básicos (teniendo en cuenta la importancia de las nociones de tiempo y espacio y la reivindicación de lo nacional). —Incluir otros saberes sociales, pero sin que eso suponga la desaparición de las disciplinas (economía, ciencia política, ecología social). —Seguir enseñando disciplinas y no algo tan etéreo como eso que se llama “ciencias sociales”, por los resultados nefastos que esto ha tenido (finalmente los estudiantes no saben ni historia ni geografía, ni nada). —Reivindicar la importancia de los contenidos, porque en los últimos años se han sacrificado en aras de métodos, técnicas, procedimientos y concepciones pedagogistas.
¿Para qué enseñar ciencias sociales?	<ul style="list-style-type: none"> —Es necesario alfabetizar política y socialmente a las nuevas generaciones. —Se debe contribuir a comprender las razones que explican la injusticia y la desigualdad existentes en el país y en el mundo. —Es indispensable entender los límites del progreso. —Hay que analizar las consecuencias de las nuevas formas de dominación, encubiertas con el apelativo de “globalización” y su impacto destructor sobre las naciones, la mayor parte de sus habitantes y sus ecosistemas. —Es prioritario desarrollar un pensamiento crítico que contribuya a develar las viejas y nuevas formas de dominación, así como los sofismas erigidos en nombre del nuevo (des)orden mundial. —Es de suma importancia recuperar y recrear la identidad de los individuos, lo cual no puede hacerse al margen de su propia historia y del conocimiento de su territorio.
¿Cómo enseñar ciencias sociales en la escuela?	<ul style="list-style-type: none"> —Utilizando los más diversos medios y herramientas pedagógicas y didácticas. —Incorporando diversas propuestas e innovaciones desarrolladas en los últimos años (como historia oral, enseñanza para la comprensión, formulación de problemas...) —Recurriendo a los aportes de las corrientes pedagógicas críticas.

Fuente: Renán Vega, Las ciencias sociales y su enseñanza.

No se pretende hacer una separación tajante entre la historia y la geografía con las demás disciplinas sociales, cuando sabemos que hoy día confluyen aspectos relevantes que exigen una apertura disciplinar con otras áreas, al igual que las transformaciones mundiales de los últimos años han replanteado los límites de cada disciplina. Lo que queremos mostrar es cómo, pedagógicamente, podría pensarse el estudio de la ciencia y la tecnología desde las ciencias sociales, particularmente la historia, la geografía y la educación ambiental.

LA HISTORIA Y LA GEOGRAFÍA PARA LA ENSEÑANZA DE LA CIENCIA DESDE CTS

Desde la historia se podría pensar en hacer una historia de la ciencia y la tecnología, que contribuya a superar algunas de las diferentes visiones “deformadas”, “erróneas”, “simplistas” de la enseñanza de la ciencia, según Carles Furio, José Antonio Acevedo e Isabel Fernández, respectivamente.

La historia puede facilitar su enseñanza cuando se piensan los desarrollos de la ciencia y la tecnología desde dos presupuestos básicos. Primero, que el conocimiento y el desarrollo de la ciencia y la tecnología suceden en un tiempo y espacio social histórico, que no es único, sino múltiple; que no es homogéneo, sino heterogéneo y variable y que, por tanto, lo que podamos conocer hoy ha sido una construcción en un tiempo y espacio histórico, algunas veces conflictivo y en constante reconstrucción. Segundo, pensar desde la historia, en una formación crítica, hacia los hechos del pasado y del presente de la producción del conocimiento, y las diferentes versiones que en un determinado momento han predominado como una explicación posible de su historia; es decir, *pensar historiográficamente* que existen múltiples miradas, tendencias y corrientes empleados para su construcción.

La visión de la neutralidad y la objetividad en la enseñanza de la ciencia y la tecnología; a partir de esta idea se considera que las tecnologías actúan independientemente del contexto social, político

o económico, con una única finalidad: la extensión del conocimiento científico por sí mismo.

La historia nos permite ver que no existe la objetividad y la neutralidad frente al objeto de estudio, porque cuando investigamos es imposible no tomar partido, ni juzgar, ni apasionarse. En la física o la química modernas resulta difícil estudiar cualquier fenómeno de manera científica sin participar activamente dentro de la cuestión que se investiga y, por tanto, sin modificar en mayor o menor proporción las condiciones del objeto que se estudia.

La visión acumulativa y lineal viene acompañada de la idea de progreso, donde se les concibe como lineal y en continuo perfeccionamiento. Desde la historia la idea progreso debe procurar llevar a los estudiantes a desmitificar la idea que existe de la ciencia y la tecnología de que avanzan en un tiempo lineal, que viene de menos a más y que, por tanto, lo único que pueden generar es progreso, entendido como algo siempre mejor y superior.

La historia debe favorecer una enseñanza de la ciencia y la tecnología no desde la idea misma de progreso, sino como algo que se está construyendo, que presenta aciertos o desaciertos, que puede avanzar, pero que también se puede detener, que no siempre está en ascenso y, lo más importante, propiciar la toma de conciencia sobre la responsabilidad que tienen los seres humanos en los rumbos que esta deba seguir.

La geografía es esencial para entender las transformaciones mundiales, las formas de organización de los espacios, los peligros ambientales consecuentes de la explotación de los recursos naturales, las mutaciones en el mapa político del mundo, el manejo de los recursos a través del tiempo, los riesgos y catástrofes naturales, las modificaciones demográficas, el movimiento espacial de la población, el papel del Estado, la expansión de la economía, las desigualdades sociales, la diversidad cultural frente a la globalización neoliberal, etc. A su vez, entender las relaciones de poder en la producción y distribución de los alimentos a nivel mundial, su relación con la periferia y centros imperialistas; el poder industrial y la fuerte

concentración de la industria en unos cuantos países que conforman la triada y, finalmente, el poder científico y tecnológico como fuente de conocimiento y las aplicaciones tecnológicas que generan un fuerte impacto en el sector de la economía relacionada con nuevos productos y servicios. La geografía puede ayudarnos a comprender la relación que establece el hombre con el medio natural, para dilucidar y entender las problemáticas actuales como el calentamiento global, el efecto invernadero, el uso de combustibles fósiles, la contaminación ambiental, el hacinamiento y el control desmesurado de la población en las grandes metrópolis de los países del centro y la periferia, entre otros.

Otra disciplina de las ciencias sociales que puede contribuir es la educación ambiental, esta sí que cobra una actualidad inusitada habida cuenta de los cambios y de la crisis ambiental que el modelo de crecimiento económico de la industrialización capitalista viene presentando desde finales del siglo XVIII.

Al hablar de modelo de crecimiento económico se debe tener en cuenta críticamente la racionalidad tecno-científica que acompaña la idea de progreso de las sociedades occidentales con las consabidas consecuencias de la destrucción de la naturaleza. Así, por ejemplo, deben precisarse las causas reales de los problemas ambientales, mostrando cómo están inherentemente ligadas a las características de la sociedad industrial contemporánea, más precisamente al productivismo propio del capitalismo, a la mercantilización creciente y a la lógica del crecimiento ilimitado, en la que se justifica la destrucción de los ecosistemas en nombre de la superioridad del hombre sobre la naturaleza.

Para asumir la pregunta sobre cómo enseñar ciencias sociales, presentar algunas unidades didácticas que desde las ciencias sociales se pueden abordar problemas asociados con ciencia, tecnología y sociedad. Para ello es necesario retomar algunos de los aspectos mencionados por Mariano Martín Gordillo y José Antonio López Cerezo sobre la educación en CTS. Según estos autores, se debe partir desde el punto de vista conceptual como

histórico del fenómeno tecno-científico, teniendo en cuenta las interacciones posibles que puedan existir en el momento de ser enseñados en el espacio escolar. Se propone trabajar cuatro ámbitos de tipologías de estudios de caso para cruzarlos con la interacción de CTS, a saber: el medio ambiente, el medio humano, la salud y la educación.

La ciencia y la tecnología no pueden estar al margen de la sociedad que la produce, tampoco de los valores sociales que hacen parte de los desarrollos tecnocientíficos. Es necesario por eso tener en cuenta los valores y las consecuencias que en determinado momento un desarrollo científico-tecnológico puede producir en distintos ámbitos y sopesar sus efectos sobre el medio ambiente, la cultura, la ética, la política y la sociedad en general. Por eso se requiere una política de ciencia y tecnología que permita una comprensión cabal del modo en que estas se han desarrollado, sus efectos en la sociedad y en el medio ambiente, y una orientación permanente, cómo se produce, para qué se produce, por qué es importante y qué tipo de desarrollo social y político se espera alcanzar a través de ellas. La confluencia entre las ciencias sociales y las ciencias la podemos encontrar en lo que algunos científicos, biólogos, físicos, filósofos, humanistas de distintas corrientes han denominado la tercera cultura.

LA TERCERA CULTURA

En este apartado tendremos en cuenta los aportes de la tercera cultura como forma de acercarnos a los desafíos que exige la ciencia y la tecnología en el siglo XXI y a la necesidad imperiosa de establecer un diálogo fecundo entre las humanidades y las ciencias naturales; un balance sucinto de las nuevas tecnologías; y finalmente, reivindicar algunos principios básicos frente a los desarrollos de la ciencia y la tecnología.

Las ciencias naturales y el saber tecnológico son considerados, en general, como superiores con relación a las áreas de humanidades. Su superioridad se apoya en las ideas de “conocimientos objetivo”, de “descubrimientos por observaciones

empíricas”, “ciencia aséptica y neutral” por fuera de las subjetividades y preferencias personales; concepciones arraigadas socialmente en función de la hegemonía que la visión positivista de la ciencia ocupó en el siglo XIX y en la primera mitad del siglo XX.

Desde esta perspectiva se cubre de un manto sagrado a la ciencia y a la tecnología que dicta la última palabra sobre los desarrollos científicos en nombre del progreso. Se crea una religión de la ciencia y la tecnología. “La religión de la tecnología se ha convertido en un hechizo común, no sólo de los diseñadores sino de quienes están atrapados y desatados por sus designios piadosos” (Noble, 1999). Se asume la ciencia como la nueva religión:

La sociedad moderna, por tanto, ha conseguido libertarse de la autoridad exclusiva de la Iglesia para la promulgación de verdades, pero acabó transfiriendo en poder pontifical a la ciencia y vistiéndola a algunos científicos con túnicas sacerdotales (Adalla, 2016).

La ciencia y la tecnología se presentan como únicas y definitivas soluciones de las problemáticas sociales. Para mitigar el hambre en el mundo es necesario desarrollar biotecnología y biología sintética; para solucionar problemas de la comunicación e información y analfabetismo; para problemas relacionados con el cambio climático, implementar nanotecnología, geoingeniería. Se incurre en un determinismo tecnológico porque se considera que los problemas sociales se pueden solucionar con más ciencia y más tecnología junto a la actuación libre de la economía de mercado.

Se alimentan mitos que justifican su libre actuación en el ámbito de la sociedad, como portadora de verdades definitivas; el culto al artefacto tecnológico; la idea de que el desarrollo tecnológico es inevitable y no qué se puede hacer para detenerlo; la ilusión triunfalista que genera la visión optimista sobre la tecnología; y el prejuicio de que la tecnociencia es neutral.

Veamos un ejemplo de la tecnociencia:

Algunos científicos han cuestionado el informe del IPCC sobre los cambios climáticos y se

amparan en argumentos científicos para decir que el calentamiento global es un fenómeno natural e inevitable, que poco o nada se debe a la acción humana o a las actividades industriales. Como son afirmaciones hechas por figuras ilustres de la ciencia o están amparadas en argumentos científicos, la sociedad las acepta como afirmaciones científicas y, por tanto, como más realistas o “exactas” que las afirmaciones de otros campos del saber o de la sociedad civil organizada que, muchas veces, protesta contra ellas. El gobierno de EE.UU., bajo la administración de George W. Bush, fue acusado de ofrecer dinero a los científicos que minimizasen los efectos del calentamiento global y rechazasen el informe del IPCC. Según el periódico británico *The Guardian*, científicos ingleses y estadounidenses habían recibido cartas del *American Enterprise* -un centro de estudios conservador patrocinado por una de las mayores petroleras del mundo y con estrechas relaciones con el gobierno de Bush- en las cuales se ofrecía cerca de diez mil dólares por cada artículo que cuestionase el informe del IPCC (Adalla, 2016).

En las actuales circunstancias es imposible suponer que la ciencia marcha por un lado y la tecnología por otra y las dos sean completamente autónomas, cuando resulta indudable la penetración entre ambas, con el predominio de la tecnología sobre la ciencia, para originar la tecnociencia, una actividad mercantil sustentada en una estrecha alianza entre investigadores, científicos, empresarios y militares en los más diversos campos del conocimiento.

No podemos caer en soluciones y visiones tecnoidílicas de la ciencia y la tecnología, como lo recuerda Edward O Wilson cuando hace una crítica al antropocentrismo que ha pretendido pasar por encima de las leyes naturales; cuando ha desconocido el papel de las especies en los procesos de evolución de la vida en el planeta Tierra y ha creído que más ciencia y tecnología trae consigo más progreso. Esta cita critica el egocentrismo humano:

No lloren hermanos por lo que pronto desaparecerá de la Tierra. La vida es cambio, la extinción no siempre es mala. Honren en cambio a la humanidad como una nueva categoría de vida y alaben al planeta “devastado” como una nueva biosfera. Que todas las especies que impiden el progreso se esfumen. Aun cuando el mundo empobrezca desde el punto de vista biológico si fomentamos los intereses de la humanidad, nuestra especie no está en peligro. Cuando se agote un recurso, nuestro genio científico y tecnológico hallará otros.

Contemplemos el espacio, mis buenos hermanos. ¡Elevemos la mirada a los cielos! No pensemos que las faunas y las flores extinguidas son un legado amargo para las generaciones del futuro. Para recordar el pasado, podemos conservar algunos parques naturales, así como mantenemos los antiguos edificios históricos. Tal vez la bioingeniería nos permita incluso crear nuevos ecosistemas y poblarlos con especies construidas por nosotros. ¿Quién puede saber qué magníficas criaturas saldrán de nuestras manos? Serían obras de arte, cada vez más placenteras y útiles en distintos aspectos. Un medio ambiente protético de índole superior reemplazando al antiguo más primitivo.

Por disposición quizá de la Divina providencia, la tecnología del futuro nos permitirá florecer como nunca antes en un ambiente totalmente humanizado, un paraíso de factura nuestra. Tal es la trayectoria que tiene predestinada una especie avanzada e inteligente. Os digo, hermanos: ¡he ahí nuestro destino! En el futuro, los medicamentos se sintetizarán a partir de sustancias químicas almacenadas por nosotros; se generarán alimentos a partir de unas especies cultivables mejoradas genéticamente, y la atmósfera y el clima dependerán de fuentes de energía sostenible controladas por computadora. La vieja Tierra seguirá girando en el espacio como lo ha hecho durante miles de millones de años (o, si así lo prefieren, durante seis mil años). El planeta entero se transformará literalmente –no ya metafóricamente– en una nave espacial. Nuestras mentes más preclaras estarán ahí, en el puente de mando de esa nave que es la Tierra, leyendo los datos de los monitores, apretando botones, manteniéndonos a salvo (Wilson, 2006).

Se difunde la supremacía del hombre sobre la naturaleza, la “huida del planeta Tierra: la fuga del cosmos”, lo que implica eximirse de responsabilidades y supone que la especial situación de la raza humana en la Tierra se eleva por encima de las leyes naturales. En efecto, lejos de someter a la crítica los avances de la ciencia y la tecnología, sus cultores los presentan como las novedades que resolverán todos los problemas humanos, aun cuando implícitamente conozcan sus inmediatas consecuencias, y lo que es más grave, no admiten los intereses que subyacen en los “nuevos descubrimientos”, regidos siempre “como fuerzas productivas del capitalismo contemporáneo”. No nos ha servido la experiencia y seguimos creyendo en el ideal victoriano de progreso, como si fuese una ley de la naturaleza, y como nos hallamos en una cultura tecnológica, medimos el progreso humano por la técnica.

Un abordaje crítico y humanista de la ciencia es imprescindible para generar cambios en su práctica y en su enseñanza, del mismo modo que los desarrollos de la ciencia y la tecnología resultan fundamentales para explicar y comprender las dinámicas sociales. Esto significa que debe propiciarse un acercamiento entre las dos culturas, la humanística y la científica, generando canales de comunicación a través de la generalización de la cultura científica como la divulgación y comunicación de las teorías y resultados de las ciencias de la naturaleza y de la vida en el ámbito social:

Pues si se quiere hacer algo en serio a favor de la resolución racional y razonada de algunos grandes asuntos socioculturales y ético-políticos controvertidos, en sociedades como las nuestras, en las cuales el complejo tecnocientífico ha pasado a tener un peso primordial, no cabe duda de que los humanistas van a necesitar cultura científica para superar actitudes reactivas, basadas exclusivamente en tradiciones literarias. A lo que habría que añadir, como suelen hacer algunos científicos contemporáneos, también ellos desde las alturas de edad, que tampoco hay duda de que los científicos y los

tecnólogos necesitarán formación humanista (o sea, histórico-filosófica, metodológica, ética, deontológica, etcétera) para superar el viejo cientifismo de raíz positivista que todavía tiende a considerar el progreso humano como una mera derivación del progreso científico-técnico (Buey, 2013).

Se trata de lograr la confluencia de las disciplinas sociológica, epistemológica y filosófica junto a la ciencia y la tecnología en el contexto escolar.

Jay Gould, en su libro *Érase una vez el zorro y el erizo*, sostiene que la contraposición que generalmente se establece entre las ciencias y las humanidades no está bien fundada. Argumenta que la propensión humana a establecer oposiciones dicotómicas y excluyentes, tan frecuente en casi todas las épocas de la historia, es la razón de fondo que se genera un modelo de oposición entre la ciencia y las humanidades. Así mismo dice que esta polaridad viene de un persistente y prolongado malentendido, cuando se refiere a la dicotomía que se presentó entre antiguos y modernos, entre ciencia y religión (siglo XIX) y finalmente entre las dos culturas, presentado por C.P Snow al final de la década de 1950.

Es necesario que las ciencias y las humanidades se reconozcan en parentesco profundo y en una conexión necesaria en la búsqueda de la decencia y los logros humanos.

Las ciencias y las humanidades tienen todo que ganar (y nada que perder) de una consiliencia que respeta las diferencias ricas, inevitables y apreciables, pero que también busca definir las propiedades más amplias compartidas por cualquier actividad intelectual creativa, pero que han sido desalentadas y con frecuencia obligadas a la invisibilidad por nuestra clasificación insensible (o al menos muy contingente) de las disciplinas académicas [...] También yo busco una consiliencia, un “saltar juntos” de la ciencia y las humanidades en contacto y coherencia mucho mayores y más fértiles; pero una consiliencia de igual atención que respete las diferencias inherentes, reconozca el mérito comparable pero distinto, comprenda la

necesidad absoluta de ambos ámbitos para cualquier vida que se considere intelectual y espiritualmente “plena” y busque resaltar y alimentar las numerosas regiones de superposición real y preocupación común (Gould, 2010).

Es importante que tanto los científicos como los humanistas y la sociedad entiendan y desarrolle valores morales, culturales y políticos que, basados en la racionalidad político-social, supervivencia, emancipación y justicia social, orienten de otro modo los objetivos y prioridades de la ciencia. Necesitamos una visión de progreso diferente que, a través de procesos participativos y democráticos, reoriente las políticas científicas y permita un acceso más justo y ecológicamente sustentable a los beneficios de la tecnociencia contemporánea:

La difusión de la ideología del “progreso” tecnocientífico equipara a este con el “desarrollo” económico, minimiza los riesgos tecnológicos sobre la sociedad, la ecología y la salud pública, y limita el debate sobre las políticas de investigación haciendo que muchos científicos no se planteen las consecuencias de sus actividades o que estas sean consideradas como algo secundario cuando no simplemente trivial. La actual ideología dominante en el poder sostiene que existe un desarrollo tecnológico “inevitable” (al igual que también se promulga así para la economía neoclásica y las políticas neoliberales), que está “por encima” de ideologías y opiniones, libre de la influencia de factores éticos, sociales y políticos (López, 2012).

La formación humanística del profesional hoy, es decir, el paso del deber ser al ser y su concreción efectiva, tiene distintos condicionantes. Entre ellos, la composición y estructura de las asignaturas y materias del ciclo de formación humanística; su relación con el resto de disciplinas científicas que hacen parte de la formación del profesional; los presupuestos teóricos y de los principios pedagógicos que orientan la educación, así como de los intereses políticos e ideológicos que intervienen en las políticas de la formación profesional en el país. Todo esto anclado a las políticas de ciencia

y tecnología de educación superior en Colombia, en materia de ciencia y tecnología.

Que el humanista o el estudiante de humanidades lleguen a ser amigos de las ciencias no depende solo y exclusivamente de la enseñanza universitaria reglada, ni tampoco de los planes de estudio que acaben imponiéndose en ella. La enseñanza reglada y la reforma de los planes de estudio cuentan, desde luego. Pero tanto como los planes académicos y las reglamentaciones podría contar la elaboración de un proyecto moral con una noción de racionalidad compartida. El *sapere aude* de la Ilustración no era, al fin y al cabo, una mala palabra. Solo que esta palabra se tendría que complementar con otra, surgida de la reconsideración de la idea de progreso y de la autocritica de la ciencia en el siglo XX, la del *ignoramus e ignoraremos*, que implica autocontención, conciencia de la limitación. Y si *ignoramus e ignoraremos*, lo razonable es pedir tiempo para pasar del saber al hacer, atender al principio de precaución, que nos viene recordando Jorge Riechmann en su reflexión sobre las gentes razonables que no quieren viajar a Marte (Buey, 2013).

Hoy nuestra etiqueta identificadora parece algo obvio: la ciencia es cultura. Durante la última década la ciencia ha traspasado el pasaje social, político, estético e intelectual. La ciencia está cambiando nuestra forma de entender quiénes somos y de dónde venimos, y está modernizando nuestro sistema de valores, la forma en que consideramos a nuestro planeta y la forma en que nos consideramos unos a otros. Hoy la ciencia afecta a todos y a cada uno de los seres del planeta. (Bly, 2011).

Aspirar a una ciencia con conciencia para ayudar a los ciudadanos a entender lo que la ciencia ha logrado saber sobre el funcionamiento del universo, la neurociencia sobre el cerebro humano, la geoingeniería sobre el cambio climático, la biología sintética sobre las nuevas propiedades de la materia, la biotecnología sobre los cultivos y alimentos transgénicos, y así sucesivamente:

... Si, como se viene diciendo, hemos de aspirar en el siglo XXI a una tercera cultura, a otra cultura,

y a una ciencia con conciencia, el éxito de esta aspiración no dependerá ya tanto o sólo de la capacidad de propiciar el diálogo entre filósofos y científicos como de la habilidad y precisión de la comunicación científica a la hora de encontrar las metáforas adecuadas para hacer saber al público en general lo que la ciencia ha llegado a saber sobre el universo, la evolución, los genes, la mente humana o las relaciones sociales. (Buey, 2013).

Una ciencia que pueda llegar a todos y que nos acerque a sus resultados para poder valorarlos críticamente, que tenga en cuenta el principio de precaución y atienda a las necesidades de la población por encima de la racionalidad tecnocientífica que suele acompañar a los actuales desarrollos.

De esta forma, quedaría claro que el saber científico es falible, probabilístico y provisional, donde científicos y humanistas tienen mucho que decir y aportar para que los ciudadanos de a pie nos tomemos en serio la ciencia y la tecnología y la pensemos como una actividad humana en contextos históricos determinados por la cultura, la política, la economía y la sociedad en su conjunto. Lo que no permitiría una intervención razonable de los humanistas y los científicos en las controversias públicas.

Lo que quiere decir, la ciencia y la tecnología en función del bien común de la humanidad (y que incluye su entorno natural) es pues obligadamente de otra naturaleza, pues prioriza otras necesidades y establece valoraciones distintas, diversas y no-excluyentes (Delgado, 2012).

CONCLUSIONES

Renán Vega propone a partir de la lectura juiciosa que hace del español Jorge Riechmann (Vega, 2016) seis principios básicos para considerar el carácter dialéctico de la ciencia y la tecnología, al igual que nos invita a que pensemos de otra forma los actuales desarrollos tecnocientíficos. Principios como el de *precaución*, de *solidaridad sincrónica y diacrónica*, el *democrático*, el

de *autocontención*, el de *biomimesis* y el de *eco-eficiencia* hacen parte del listado de los elementos centrales que se debería tener en cuenta para pensarnos una sociedad más justa y democrática frente a la ciencia y la tecnología, en particular la tecnociencia.

El principio de precaución indica que existen límites físicos y humanos frente a la tecnociencia. Es perentorio y urgente no hacer todo lo que se quiera sin tener en cuenta las consecuencias que ciertos desarrollos tecno-científicos puedan tener para la sociedad, como, por ejemplo, la energía nuclear, la biotecnología, la geoingeniería, la biología sintética, entre otros mencionados anteriormente. El principio de solidaridad sincrónica y diacrónica nos dice que no podemos ni debemos acentuar aún más las diferencias entre los distintos países de la periferia frente a los países del centro en materia de ciencia y tecnología. Además de llamar la atención sobre la responsabilidad que tenemos hacia las generaciones presentes y futuras de cara a lo que les estamos heredando: desechos, contaminación y miseria generalizada. El principio democrático supone la participación efectiva y consciente de todos y todas con relación a los actuales desarrollos tecno-científicos. Hay que intervenir de manera responsable y crítica si se tiene en cuenta que afectan directamente nuestro bienestar social. El principio de autocontención se refiere al reconocimiento de nuestros propios límites como individuos y como especie y considerar que no todo lo que quieren hacer la ciencia y la tecnología se debe aceptar acríticamente y pasivamente. El principio de biomimesis plantea la necesidad de hacer compatibles los sistemas productivos de la humanidad con la biosfera. Y finalmente el principio de

ecoeficiencia nos lleva a considerar que las actividades humanas tienen que ser sostenibles, con acciones de suficiencia, que gasten la cantidad indispensable de materia y energía y que conduzcan a la satisfacción de las necesidades básicas de la gente y rompan con la lógica del consumo ostentoso y derrochador.

REFERENCIAS

- Bly, A. (2011). *La ciencia es cultura. Conversaciones en la nueva intersección entre ciencia y sociedad*. Madrid: Editorial Biblioteca Buridán.
- Buey, F. F. (7 de julio de 2013). Disponible en: www.upf.edu/pcstacademy/_docs/FdzBuey.pdf. Recuperado el 7 de julio de 2013, de: www.upf.edu/pcstacademy/_docs/FdzBuey.pdf: en www.upf.edu/pcstacademy/_docs/FdzBuey.pdf
- Delgado, Gian Carlo (2012). *Ciencia y tecnología en América Latina: Balance y perspectivas*. Bogotá: *Revista Tecnura*.
- Gould, J. (2010). *Érase una vez el zorro y el erizo. Las humanidades y la ciencia en el tercer milenio*. Barcelona: Editorial Crítica.
- López, J. R. (2012). *Ciencia en el ágora*. En: J. R. López, Juan Rodríguez y Arnal López. Madrid: *El viejo topo*.
- Noble, D. (1999). *La religión de la tecnología. La divinidad del hombre y el espíritu de invención*. Barcelona: Editorial Paidós.
- Vega, R. C. (2016). *Los límites de las tecnociencias y las nuevas epistemologías*. Bogotá: Editorial Universidad Distrital.
- Wilson, E. (2006). *La creación. Salvemos la vida en la Tierra*. Buenos Aires: Editorial Katz.

