RIDAA
Repositorio Institucional
Digital de Acceso Abierto de la
Universidad Nacional de Quilmes

Universidad
Nacional
de Quilmes

Vallejos, Oscar R.

Proyectos pedagógicos en ciencia, tecnología y sociedad : dimensiones, problemas y desafíos de una tradición latinoamericana

Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons Argentina.
Atribución - No Comercial - Sin Obra Derivada 2.5
https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/2.5/ar/

Documento descargado de RIDAA-UNQ Repositorio Institucional Digital de Acceso Abierto de la Universidad Nacional de Quilmes de la Universidad Nacional de Quilmes

Cita recomendada:
Vallejos, O. R. (2010) Proyectos pedagógicos en ciencia, tecnología y sociedad: dimensiones, problemas y desafíos de una tradición Latinoamericana. Redes, 16(31), 183-198. Disponible en RIDAA-UNQ Repositorio Institucional Digital de Acceso Abierto de la Universidad Nacional de Quilmes http://ridaa.unq.edu.ar/handle/20.500.11807/405

Puede encontrar éste y otros documentos en: https://ridaa.unq.edu.ar

Universidad Nacional de Quilmes
Roque Sáenz Peña 352 // Bernal
Buenos Aires // Argentina
t.: (+41 11) 4365 7100
f.: (+54 11) 4365 7101
info@unq.edu.ar

Proyectos pedagógicos en ciencia, tecnología y sociedad: dimensiones, problemas y desafíos de una tradición latinoamericana

Oscar R. Vallejos*

Resumen

La Red Latinoamericana Interuniversitaria de Enseñanza de Ciencia, Tecnología y Sociedad se plantea la necesidad de historiar y reconocer los modos en que emergen proyectos pedagógicos que están en la base del surgimiento y el desarrollo del pensamiento CTS (ciencia, tecnología y sociedad) latinoamericano.

En ese contexto este trabajo analiza cómo se distingue un proyecto pedagógico desde la tradición latinoamericana que se inicia a partir de un pensamiento político sobre la ciencia y la tecnología. En el texto se caracteriza a grandes rasgos ese proyecto y cómo a partir de él se requiere que el campo CTS se plantee cómo se concibe a sí mismo.

También se analiza cómo según se entienda lo político del pensamiento CTS latinoamericano pueden darse al menos dos orientaciones de contenidos para organizar un curso: una que puede entenderse como de política científica y tecnológica y otra que busca dar cuenta de los procesos de politización de la ciencia y la tecnología.

Por último, se argumenta por una didáctica CTS y se proponen tres elementos básicos: el análisis de los discursos, una aproximación antropológica y un horizonte de sociedad deseable que movilice el deseo del estudiantado como punto de configuración de sus experiencias de aprendizaje.

Palabras clave: CTS latinoamericano – proyectos pedagógicos – política y politización de la ciencia y la tecnología – didáctica CTS.

1. La Red Latinoamericana de Enseñanza de Ciencia, Tecnología y Sociedad en la Universidad reconoce en su documento fundacional que aún falta un estudio histórico acerca del modo en que el movimiento político e intelectual que luego se llamaría campo CTS se inicia como proyecto pedagógico en las universidades

* Director de la red Latinoamericana Interuniversitaria de Enseñanza de Ciencia, Tecnología y Sociedad. Profesor de Ciencia, Tecnología y Sociedad y de Epistemología e Historia de la Matemática y de la Lingüística en la Universidad Nacional del Litoral, Santa Fe, Argentina. Correo electrónico: <ovallejo@unl.edu.ar>.

latinoamericanas. Eso quiere decir que se sabe y se discute poco acerca de cuáles son las realizaciones y los proyectos pedagógicos que forman parte del surgimiento y el desarrollo del pensamiento[1] CTS latinoamericano y sobre cuáles son esos proyectos hoy. Por consiguiente la Red pretende poner en discusión y en visibilidad la naturaleza de esos proyectos pedagógicos y cómo la enseñanza o la educación también constituyen uno de los frentes que permiten comprender la peculiaridad latinoamericana del campo.

2. Renato Dagnino –uno de los autores que reconocen tempranamente la necesidad de historiar el pensamiento CTS latinoamericano como parte de una estrategia consistente en demostrar que esa era una tradición aún por heredar– ofrece en un escrito reciente (2010) una visión de por qué ese pensamiento no incorporó inicialmente una dimensión educativa, a diferencia de lo que ocurrió con los estudios CTS en España, en otros países de Europa o incluso en los Estados Unidos. Para Dagnino:

> La opción de los fundadores del PLACTS (pensamiento latinoamericano en ciencia, tecnología y sociedad) de privilegiar la acción directa vía PCT (política científica y tecnológica) y no la indirecta, de educación y participación pública en la ciencia, a diferencia de lo que ocurrió en Europa (incluida España) y, aunque en menor medida, en los Estados Unidos, tal vez se explique por la percepción de la distancia que separaba su sociedad –autoritaria y periférica– del ideal hasta hoy no alcanzado en aquellos países de la democratización de la PCT. Su intención se concentraba en la PCT, más precisamente en la "política científica", como hasta el día de hoy refieren en la Argentina los veteranos militantes sobre el tema (Dagnino, 2010: 3).

[1] En el trabajo se refiere a ciencia, tecnología y sociedad como campo, como pensamiento, como estudio y como movimiento. Estas no son formas equivalentes de identificar ese dominio socio-epistémico pero una de las dificultades que se enfrentan es precisamente cómo identificar este dominio. Como se sabe, a partir del reconocimiento de la performatividad del lenguaje el modo en que se denomina un dominio social afecta aquello a lo que se pretende que refiera y, lo que es más importante, en el nombre se cifra el proceso de lucha social de los sujetos por definirlo y guiarlo. Hay una manera de referir a este dominio social que es *estudios sociales de la ciencia y la tecnología* (ESOCITE); la Red prefirió designarlo como *ciencia, tecnología y sociedad* en tanto el término "estudio" reconoce una dimensión marcadamente metateórica de este dominio social, un compromiso con la construcción de teorías acerca de la ciencia y de la tecnología. No obstante, también es posible reconocer que quienes escriben, se pronuncian o reflexionan sobre cuestiones de ciencia y tecnología no necesariamente son especialistas en el campo de los saberes metacientíficos. Esa condición especial de este dominio social es sustantiva a la hora de desarrollar proyectos pedagógicos y por ello no solo se requiere tratar o dar cuenta de las teorías sino también de una serie de discursos diversos que pretenden a la vez ocupar el espacio público de deliberación sobre la ciencia y la tecnología y también guiarlas o instaurar una normatividad sobre ellas. Esto es, en el nombre se cifran los papeles sociales de este espacio socio-epistémico que llamamos CTS.

Esta interpretación general de la manera en que se articula lo que el autor llama "pensamiento latinoamericano" se asocia con dos cuestiones, a saber, una cuestión que tiene que ver con lo que pueda llamarse educación y con la forma específica en que tratan este tema los autores españoles con los que está polemizando y otra que se vincula con el proceso de institucionalización de las humanidades y con cómo afecta esta situación la comprensión (cultural) de la ciencia y la tecnología. Otro tema que aparece como telón de fondo es el problema de cómo las humanidades pueden formar parte del currículum de formación de un científico, de un tecnólogo o de un ingeniero.

La cuestión de la conformación latinoamericana del pensamiento CTS, en esta interpretación general, aparece en una clave distinta de la vigente en Europa.[2] Por ejemplo, el surgimiento de la Unidad de Estudios sobre la Ciencia (*Science Studies Unit)* de la Universidad de Edimburgo de la que emerge una de las principales corrientes del campo CTS tiene que ver con una discusión acerca de la necesidad de un cambio pedagógico en la formación de los científicos británicos a mediados de la década de 1960.[3] David Bloor (1975) plantea que en Edimburgo en octubre de 1967 la Unidad de Estudios sobre la Ciencia comienza a dictar cursos para estudiantes de la Facultad de Ciencias acerca de los aspectos sociales de la ciencia y de la tecnología con un propósito pedagógico bien definido: introducir al estudiante en los modos más efectivos de analizar el papel del científico tanto dentro de la comunidad científica como dentro de la sociedad en general y en las implicaciones del pensamiento y de la práctica científica.

[2] En cierto modo, lo que ocurre en Europa también requiere un estudio histórico más preciso porque no emerge un único proyecto pedagógico. Por ejemplo, en el mundo británico se pueden identificar al menos dos modelos pedagógicos: uno que es el de la Unidad de Estudios sobre la Ciencia de Edimburgo que referiré aquí y otro que es el que impulsaba John Ziman. En el texto *La fuerza del conocimiento* Ziman plantea en el Prefacio: "Fue magnífico que un grupo de izquierdistas creara una asociación que exigía de la ciencia una conducta socialmente responsable. Pocos años después, la asociación se encaminó hacia otros objetivos ideológicos y la mayoría de los científicos de fama se retiraron. Sin embargo, después de haber confesado nuestros múltiples pecados y haber dado un sólido e importante testimonio de responsabilidad, difícilmente podíamos volver a nuestras grutas académicas a dar lecciones, con rostro indiferente, sobre los fundamentos axiomáticos de la Mecánica Cuántica. Nuestra conciencia y orgullo profesionales nos exigían, como profesores universitarios, introducir a los estudiantes en el tema de las relaciones sociales de la ciencia y la tecnología.

"Pero, ¿cómo debíamos hacerlo? ¿Qué método y forma emplearíamos? ¿Qué exámenes pondríamos? ¿En qué departamento lo incardinaríamos? ¿Quiénes se harían cargo de ello?" (Ziman, 1976, p. 9).

Este autor plantea las preguntas que atravesaron la incorporación universitaria de los estudios CTS y su obra insiste de manera persistente en la peculiaridad de la voz de los científicos para comprender la naturaleza social de la ciencia y la tecnología.

[3] Para un análisis del clima de ideas en el que surge esta unidad véase Iranzo y Blanco (1999).

Lo que parece interesante en la noticia del programa de contenidos dada por Bloor es que la unidad temática introductoria se instala en un espacio conflictivo: la distinción entre dos maneras de conocer acerca de la actividad científica y tecnológica, la distinción entre el conocimiento que da el dominio –ejercicio, desempeño, competencia– de la actividad científica y tecnológica sobre dicha actividad y el conocimiento que resulta de la reflexión que suele llamarse de segundo orden acerca de esa actividad. Esa unidad introductoria se cierra con la siguiente pregunta: ¿la competencia en una actividad es una condición necesaria y suficiente para formular afirmaciones verdaderas acerca de ella? (Bloor, 1975: 3). La pregunta plantea una serie de problemas prácticos y teóricos importantes pero, como se sabe, se elaboró una respuesta canónica a ella: los practicantes de la ciencia no están habilitados de por sí, por el solo hecho de ser científicos, para formular afirmaciones (verdaderas) acerca de la ciencia. Lo que se reclama aquí es que hay una forma de acceso especial a la actividad o práctica científica que es diferente de la del practicante y que es esa forma de acceso la que permite enunciar verdades fundamentales sobre ella. La manera en que se plantea el problema del acceso al saber acerca de la actividad científica (y tecnológica) opera e interviene en una controversia de fondo acerca de quién (y cómo) puede hablar (con verdad) públicamente sobre la ciencia y la tecnología.

La Unidad de Estudios sobre la Ciencia de la Universidad de Edimburgo traza un proyecto pedagógico a partir de un corte o de un cambio de mirada respecto de la actividad científica misma e instala allí una forma legítima (también científica, por su concepción naturalista; cf. Bloor, 1998) de hablar sobre la ciencia. Este corte se visualiza cuando se tematiza una condición fundamental para las humanidades: el tema (o problema) de la lectura. Dice Bloor: "Ayudar a los estudiantes a leer sensiblemente, [atenta] y metódicamente es uno de los principales retos en la enseñanza de este curso: nuestra experiencia es que el fácil acceso a todas las lecturas recomendadas es esencial para el éxito" (Bloor, 1975: 3). El aprendizaje de las modalidades refinadas de lectura requeridas por las humanidades quizá sea una de las experiencias de aprendizaje más disruptivas para los estudiantes de ciencia y tecnología pero, como dice Bloor, allí radica una de las condiciones de éxito para acceder a ese conocimiento.

Esta manera de entender la cuestión de cómo aprenden los estudiantes a pensar el papel del científico y del tecnólogo en la sociedad y las consecuencias sociales de la actividad puede responder, como plantea Dagnino (2010), al nivel de institucionalización de las humanidades en las universidades aunque, como se sabe, los estudios sobre la ciencia y la tecnología ocupan un lugar periférico en ese campo. De todas maneras, parece subyacer la idea de que la comprensión del papel del científico y del papel social de la ciencia tenía que venir de afuera de la actividad misma. Esta idea entra en pugna con otra forma de entender cómo se

aprende a pensar en la actividad científica y tecnológica desde adentro de ella y que eso se consigue de manera fundamental a partir de los procesos de politización de la actividad. Esta es la modalidad específica adoptada en los primeros años del movimiento CTS latinoamericano.

3. La comprensión de la dimensión política del movimiento CTS latinoamericano debe ser completada puesto que además de lo que se llama PCT aparecen otras dimensiones sustantivas puestas a la vista por el proceso de politización de la ciencia y la tecnología. No debe olvidarse que este primer momento del estudio CTS latinoamericano fue interrumpido por la acción de los regímenes dictatoriales, de manera que hay que reconstruir esos otros aspectos menos visibles que los referidos a la PCT que estaban en proceso de ser formulados de manera explícita por algunos de sus miembros.

La concepción pedagógica que pone en escena la politización de la actividad científica y tecnológica se relaciona con una de las cuestiones centrales del conocimiento político, que toma esta forma: ¿cuáles son las modalidades de transmisión de ese conocimiento y cuáles sus formas de difusión y sus fuentes, es decir, cómo se relaciona la reflexión sobre las relaciones entre la ciencia, la tecnología y la sociedad con las formas en que los actores intervienen políticamente en (sobre) ellas, o sea, en qué forma esos actores que en general son los propios científicos se hacen de ese conocimiento para encauzar, para resolver o incluso para entender la naturaleza del conflicto político en torno de ese dominio de relaciones sociales con el que están comprometidos.

Amílcar Herrera (cf. Herrera *et. al.*, 1995) sostiene que se necesitan guías para la acción política; esas guías articulan formas específicas de conocimiento. Por ejemplo, en la medida en que se entiende la relación entre ciencia, tecnología y sociedad a partir de la idea de "demandas sociales" (cf. Herrera, 1970) se plantean problemas prácticos acerca de cómo producir la demanda de conocimiento y qué tipo de demanda es deseable. A su vez, la resolución de esa situación demanda conocimiento acerca de cuáles son los mecanismos sociales mediante los cuales se produce la demanda de conocimiento, condición que da lugar a la iniciación de un programa de estudios sobre cómo se dan esos mecanismos en las sociedades de los países desarrollados en las que se piensa que esa demanda es efectiva (por lo cual lo que ocurre en esas sociedades suele adquirir un carácter normativo) y a un plan de desarrollo de instrumentos de política científica y tecnológica para producir la demanda en sociedades periféricas como la nuestra. Esta configuración, además de establecer un programa de estudios CTS, traza en líneas generales un proyecto pedagógico para la educación científica y tecnológica.

Si la pregunta general que puede plantearse el movimiento CTS latinoamericano es cómo sus concepciones acerca de las relaciones entre ciencia, tecnología

y sociedad se introducen en la politización de la ciencia y la tecnología, con ella aparece otra: cómo se concibe a sí mismo el movimiento CTS latinoamericano. Lo que quiero significar es que uno de los frentes de definición de la naturaleza del dominio socio-epistémico llamado CTS es la construcción e implementación de proyectos pedagógicos.

En general quienes participan disciplinarmente en el estudio social de la ciencia y la tecnología, de forma similar a Bloor, entienden el campo CTS a la manera de un campo académico, vale decir un campo comprometido con la producción de teorías o explicaciones o, de manera general, una comprensión de las relaciones entre ciencia, tecnología y sociedad. Quienes entienden el campo CTS de ese modo suelen sostener que son esas teorías las que o bien definen un programa de contenidos[4] o deben enseñarse directamente. Eso equivale a decir que en una orientación más clásica el estudiantado debe aprender las teorías desarrolladas por los estudios CTS, la forma en que se estructuran, los temas o los problemas que abordan y las controversias que se dan en ese campo, entre otras cosas. En otra orientación, más procesada pero guiada de todos modos por esta concepción, el estudiantado debe aprender a identificar las principales dimensiones sociales de la ciencia y la tecnología que los estudios sociales de la ciencia han identificado. Una de las realizaciones ejemplares de esta orientación es el libro de Barry Barnes, que se llama justamente *Sobre ciencia* (Barnes, 1985). Barnes declara que los estudios de las diferentes ciencias sociales, de las que excluye a la filosofía, permiten tener una "imagen muy detallada de la ciencia" pero que es muy difícil para un científico acceder a las "diferentes perspectivas de la ciencia, todas las formas relevantes de pensar" (Barnes, 1985: v), y que por ello el libro se propone ofrecer "instrumentos de pensamiento" más que hechos o hallazgos sobre la ciencia. Como el autor reconoce, la obra es fruto de su experiencia en el dictado de cursos a estudiantes de ciencia en la Unidad de Estudios sobre la Ciencia, de manera que la publicación representa un modo característico de llevar a cabo la enseñanza del estudio CTS.

La perspectiva de la politización de la actividad científica y tecnológica plantea una definición diferente para los estudios CTS; si bien se acepta la necesidad de un programa de estudios sobre ese dominio de relaciones sociales, es preciso que el pensamiento CTS ofrezca concepciones que ayuden a comprender mejor cómo se estructuran y funcionan las instituciones vinculadas con la ciencia y con la tecnología y cómo se relacionan con ciertos modelos de sociedad; de manera general podría decirse que el papel que asume el pensamiento CTS latinoamerica-

[4] Con esta expresión quiero significar lo que en la Argentina se llama programa de cátedra, es decir una selección de contenidos de enseñanza generalmente organizados en unidades temáticas, con una indicación bibliográfica y que declara las condiciones de regularidad y de promoción de la asignatura.

no es el de intervenir para elaborar ideas más perspicuas sobre los proyectos políticos en disputa acerca de la ciencia y la tecnología y sobre cuáles son las consecuencias de esos proyectos. Buscar guías para la acción parece exigir la integración de conocimiento comprensivo acerca de la ciencia, la tecnología y la sociedad con formas de pensamiento normativas y programáticas.

4. El enfoque metateórico de la ciencia y la tecnología y el enfoque de la ciencia y la tecnología politizadas trazan formas pedagógicas diferentes que se trasuntan en formas de institucionalidad también diferentes.

La manera que inaugura Edimburgo es que exista una Unidad de Estudios sobre la Ciencia que haga docencia e investigación; esa unidad imparte un "curso" de estudios CTS que, como planteé antes, estará articulado por los problemas que constituyen ese campo académico. El movimiento CTS latinoamericano, al ser fruto de una comunidad científica y tecnológica ya politizada (Vallejos, 2010), inicialmente no previó la existencia de unidades especiales de estudios de ciencia y tecnología ni tampoco la existencia de un curso especial en el que los científicos y los tecnólogos aprendieran tanto las guías para la acción como el horizonte programático hacia el cual orientarla.[5]

Lo que sí pensó es un sistema de comunicación de las ideas políticas sobre la ciencia y la tecnología y, con ello, una comunidad de lectores y un foro político de interlocución. Esta condición es tan importante que en el libro *Marco histórico constructivo para estilos sociales, proyectos nacionales y sus estrategias* (1975) Oscar Varsavsky plantea: "Esta obra no coincide en su estructura con la prometida segunda parte de 'Proyectos Nacionales'. Hubo una versión previa en ese sentido, pero pareció demasiado formal y técnica, incapaz de comunicar la génesis de las ideas y facilitar la participación del militante" (Varsavsky, 1975: 12).

Esta condición de habilitar al lector (militante) para la participación en el foro político era, aunque quizá de maneras menos radicalizadas, una concepción compartida por los iniciadores del pensamiento CTS latinoamericano. La exigencia de Varsavsky no marca solo un estilo de escritura sino también lo que Sara Rietti (2002) llama un "estilo epistemológico".

Por lo tanto, si a partir de esta concepción politizada de ciencia y tecnología se articulara un curso de estudios CTS tendría que desarrollarse (inventarse) un estilo epistemológico que no se estableciera sobre los problemas internos del campo académico sino que se armara considerando una amplia región de discusión política sobre la ciencia y la tecnología, es decir un estilo organizado para

[5] Se plantea que inicialmente no se previó porque ya en la década de 1980 Amílcar Herrera, cuando fue contratado para dirigir el Instituto de Geociencias de la Universidade Estadual de Campinas en Brasil, creó un departamento de Política Científica y Tecnológica al que se le asoció una maestría primero y luego un doctorado.

preparar (habilitar) al estudiantado para su participación en el foro político sobre la ciencia y la tecnología.

Puede darse a esta indicación un sentido restricto o uno más amplio. El restricto se resuelve con un curso de PCT que tratará de fomentar la actitud de un político (científico y tecnológico) práctico en los estudiantes y de dotarlos de instrumentos conceptuales y formas de análisis de política. El sentido más amplio vuelve más difusa la selección de contenidos para un curso en tanto debe dar cuenta del vasto espacio de politización de la ciencia y la tecnología y la actitud que pretende fomentar y la forma de sensibilidad hacia lo social que busca desarrollar tienen más que ver con la participación en formas de deliberación (política) pública. Esta condición más amplia puede pensarse porque ya no vivimos en sociedades autoritarias pero, dadas las limitaciones que tienen nuestras democracias, el contenido mismo de la democracia también debe ponerse en deliberación.

5. La politización de la ciencia y la tecnología determina que la reflexión sobre esas esferas de actividad sea inherente a la actividad misma. Al poner en crisis la base inicial que plantea Bloor, el espacio de lo que se dice acerca de la ciencia y la tecnología que hay que considerar se amplía. La manera en que se resuelve el problema de quién está habilitado para hablar acerca de la ciencia y la tecnología no tiene un cierre al modo en que lo plantea Bloor y, con ello, se desfigura una selección interna (disciplinar) de autores y textos. Es más, la politización determina que el dominio general de la actividad científica y tecnológica tampoco pueda ofrecer un cierre en tanto que gran parte de la población se ve afectada por la ciencia y la tecnología aunque no participe en ellas y por esa razón tiene interés y derecho legítimo a pronunciarse acerca de cómo funcionan o debieran funcionar (cf. Fraser, 1997: 129-133).[6] Esta condición hace visible un criterio relevante para el proyecto pedagógico del pensamiento CTS: un curso de pensamiento CTS debe tratar las cuestiones más disputadas acerca de la ciencia y la tecnología[7] pero, como se remarca a menudo, no todos los contendores ingresan en el espacio de disputa en las mismas condiciones de fuerza ni con las mismas condiciones de decisión; el estudio CTS en principio debiera proporcionar una comprensión profunda de quienes, y en qué condiciones, disputan sobre la ciencia y la tecnología y, a la vez, ofrecer una comprensión de los proyectos políticos enunciados, de sus supuestos y de sus consecuencias.

[6] Discutí este punto con Alicia Naput y me sugirió la lectura de Nancy Fraser, que me permitió entender mejor este aspecto.

[7] La manera de entender este aspecto es deudora de la reflexión de Rawls acerca de los papeles de la filosofía política (cf. Rawls, 2007) pero me aparto de su descripción de la función de lograr acuerdos que permitan mantener la cooperación.

Centrar la atención en las cuestiones más disputadas permite (o exige) una conexión con el tiempo presente de la ciencia y la tecnología. Eso quiere decir que los proyectos pedagógicos de pensamiento CTS orientados por una concepción de ciencia y tecnología politizada requieren una forma de atención sobre la arena política del presente pero, en la medida en que las cuestiones más disputadas se conectan con formas de sociedad futura, el estudio CTS también asume una condición programática.

6. Por lo tanto, un proyecto pedagógico en pensamiento CTS se armará en términos de estas dos grandes líneas: bien como un proyecto disciplinar bien como una guía de acción en el terreno de la ciencia y la tecnología politizadas.

El desafío que enfrenta hoy el proyecto pedagógico asociado con la ciencia y la tecnología politizadas es que la propia comunidad de científicos y tecnólogos se encuentra visiblemente menos politizada que en los años de surgimiento del movimiento CTS latinoamericano de manera que hay que hacer un esfuerzo inicial para demostrarle al estudiantado que el estado de la ciencia y la tecnología es el resultado de un proceso político y no, como suelen creer los estudiantes, la consecuencia necesaria de un desarrollo autónomo y autocontenido.

Esta situación del presente requiere que los contenidos de un curso de estudios CTS se estructuren de alguna manera sobre las problemáticas específicas de las disciplinas en las que se forma el estudiantado, vale decir que es fundamental que el estudiantado pueda visualizar cierto estado de su disciplina. Por ejemplo, para los informáticos existe una disputa clara entre la comunidad de *software* libre y la de la corriente de patentamiento o de derechos de autor.[8] El análisis de esta disputa y lo que parece estar implícito en ella permite que el estudiantado la reconstruya mediante la reflexión acerca de su propia formación universitaria y la identificación de los actores, sus posiciones y las modalidades pedagógicas tramadas con esas posiciones. De ese modo el estudiantado percibe la forma en que se fue estableciendo cierta naturalidad en la manera de proceder y en el tipo de expectativa que construyó (aprendió) sobre el conocimiento científico y tecnológico. Las estudiantes y los estudiantes de informática se descubren en cierta relación social, asumiendo ciertos compromisos con formas de concebir el conocimiento y la sociedad, y logran identificar los proyectos alternativos acerca de su profesión y de las consecuencias sociales de ciertas formas de desarrollo de la

[8] Doy el ejemplo de la informática porque es una de las carreras para las que dicto Ciencia, Tecnología y Sociedad. Me inicié en el pensamiento CTS enseñando la materia para la carrera de Analista en Informática Aplicada de la Universidad Nacional del Litoral en el año 1995. En ese tiempo la asignatura tenía el nombre "Sociología de la Informática". Gran parte de la reflexión pedagógica tiene que ver con la experiencia construida a partir de ese trabajo. Actualmente enseño estudios CTS para las carreras de Ingeniería en Informática y de Ingeniería en Agrimensura.

informática. Estas discusiones que en principio parecen inherentes a la actividad de la ingeniería informática no siempre son percibidas como tales. Por lo tanto, un curso de estudios CTS ofrece un espacio para la familiarización, la sistematización y el análisis de la disputa en este campo específico. Además, el curso CTS permite que los proyectos políticos sobre la informática sean evaluados en función de aspectos normativos y programáticos. Por ejemplo: ¿con qué tipo de sociedad están comprometidas esas formas de saber? ¿Por qué el movimiento de *software* libre habla de "*software* libre para una sociedad libre"? ¿De qué modos parecen articularse las condiciones de libertad con las de igualdad y cómo se traman estas cuestiones de manera específica en el caso de la informática?

Estos problemas de interés para los informáticos que fueron identificados después de un complejo proceso para diseñar a partir de ellos un programa de contenidos difícilmente puedan ser de interés para todos los universitarios aunque la informática sea una tecnología básica para la sociedad, es decir que el modo en que los no informáticos comprenderían estas cuestiones sería siempre externo, esto es, el tema no tiene la potencia de poner en visibilidad las condiciones en las que el estudiantado se forma bajo una política de identidad disciplinar (Lacapra, 2006) que le fue transmitida de manera implícita (Jackson, 1999).

Un proyecto pedagógico de este estilo es disruptivo con las políticas de identidad disciplinar que operan en el interior de las comunidades universitarias y esta es una condición que plantea enormes dificultades para la intervención curricular y exige tramar alianzas tanto intramuros con el cuerpo del profesorado que ofrece visiones alternativas del modo hegemónico de la profesión como extramuros con los sectores sociales que pueden enunciar posiciones alternativas para la ciencia y la tecnología.

Por consiguiente, el diseño de un curso de estudios CTS orientado desde una concepción politizada de la ciencia y la tecnología tiene la función de hacer comprender que el estado de la disciplina en cuestión es el resultado de procesos políticos y sociales y que sobre ella hay cuestiones en disputa. No obstante, se debe avanzar hacia la cuestión de que hay actores que tienen opinión y decisión (públicos fuertes) y actores que expresan opinión pero que están lejos de los procesos decisorios (públicos débiles) (Fraser, 1997: 95-133). Así se trazan posibles contenidos que tematicen la discusión acerca de cómo se forman los foros públicos de opinión y decisión en materia de ciencia y tecnología y de cómo debieran ser esos foros en una sociedad democrática.

Un curso de estudios CTS orientado de ese modo permite que el estudiantado evalúe los límites de la posibilidad política[9] en torno de la ciencia y la tecnología.

[9] Esta formulación también está en consonancia con lo que plantea Rawls (2007).

Esta condición vuelve a ser disruptiva con respecto a lo que los propios miembros de la comunidad universitaria suelen pretender de materias como los estudios CTS y de las humanidades en general: que sean instrumentales para el ejercicio de la profesión. Aun así, la ponderación de los límites de la posibilidad política requiere que se conciban posibilidades sociales más allá de las presentes y que se puedan instalar preguntas tales como qué tipo de ideales y de principios puede realizar la actividad académica y en qué medida se distancian de los vigentes. Esto requiere una comprensión profunda de la manera en que se configura la vida académica universitaria.

7. La cuestión pedagógica tiene dos frentes: por un lado la explicitación general de los fines que orientan de manera genérica la estructuración de un programa de formación, lo que como ya se explicó lleva asociada cierta forma de institucionalidad, y por otro lo que algunos llaman de manera restrictiva los medios para realizarlo o implementarlo y que, de modo más abarcativo, podemos llamar los aspectos didácticos.

Lo que planteaba Bloor acerca de la lectura como condición del éxito tanto de la enseñanza como del aprendizaje muestra la forma clásica del desafío didáctico: ofrecer una forma de acceso a los contenidos que en la noticia del curso aparecen como preguntas guía tanto para la lectura de los textos como para que el estudiantado pueda escribir textos propios. La resolución del acceso a los contenidos requiere el diseño de lo que se denomina unidades de contenido y una secuencia didáctica o secuencia de contenidos.

Las cuestiones didácticas de un proyecto disciplinar clásico no son necesariamente estas sino que pueden mejorarse a partir de la consideración de lo que Analía Gerbaudo (2008) llama buenas prácticas de enseñanza, las que tienen su correlato negativo, las malas prácticas de enseñanza. Lo que quiero significar es que la didáctica para un curso de estudios CTS orientados desde el patrón disciplinar no adquiere necesariamente la forma expresada por Bloor pero si esta fuera la única dimensión por considerar esa forma didáctica sería claramente incompatible con un estudio CTS que pretendiera hacer reflexiva la propia actividad.

Un proyecto pedagógico trazado desde una concepción politizada de la ciencia y la tecnología, al incorporar diversos foros de opinión y decisión, requiere que el estudiantado tenga una experiencia de aprendizaje mucho más compleja que la centrada en las refinadas operaciones de lectura y escritura. Para enunciarlo en términos disyuntivos: el aprendizaje no requiere comprometer la cabeza solamente sino también el cuerpo y su completa subjetividad. Y si bien las operaciones mediante las que accede a los diversos contenidos del curso incorporan la lectura como toda práctica académica, suponen una diversidad de prácticas de observación, de deliberación, de escucha atenta y de conversación con los (algu-

nos) actores que intervienen o participan en esos foros públicos acerca de la ciencia y la tecnología.

Como plantea Gerbaudo recurriendo a Deleuze, enseñar en el espacio de politización es una actividad productora de efectos y esos efectos no dejan huellas solo en las cabezas y los modos o estilos de pensar sino también en los cuerpos: "El docente realiza cada vez un trabajo de armado artesanal de su propuesta atento a los sujetos singulares a los que la destina pero no puede asegurar el efecto, no puede controlar la repercusión de sus intervenciones" (Gerbaudo, 2008: 69 n.).

8. Aunque el proyecto pedagógico para los estudios CTS en la zona de la politización de la actividad científica y tecnológica tal como aparece en la tradición latinoamericana traza cierto espacio para el diseño de una actividad de enseñanza, la cuestión didáctica puesta en esta clave explicitada por Gerbaudo adquiere un espesor propio.

Si bien esta autora teoriza sobre la buena enseñanza de la literatura, dada su argumentación acerca de la investigación didáctica como una zona fronteriza entre la teoría literaria y la didáctica, en tanto la teoría literaria es la que ofrece la teorización sobre el objeto de enseñanza, su manera de entender la cuestión es significativa para entender el trabajo propio de la didáctica de la enseñanza del estudio CTS. La didáctica del estudio CTS también opera en una zona fronteriza entre el campo CTS y las concepciones de subjetividad y aprendizaje y las formas de transmisión del conocimiento y de experiencias políticas.

Si bien existe una variada investigación en relación con la enseñanza de la ciencia desde una impronta o enfoque del estudio CTS hay menos investigación sobre la didáctica para enseñar específicamente el pensamiento CTS.

Plantear la necesidad de una didáctica de la enseñanza del estudio CTS supone, como dije antes, que hay o se asumió que hay una forma de institucionalidad que se definió en los espacios curriculares universitarios: en las universidades se imparten cursos o asignaturas de estudios CTS con distintas modalidades. Estos cursos o asignaturas, como las que dicto, pueden ser obligatorios para algunas carreras pero también pueden ser cursos con un carácter opcional o electivo. En uno y otro caso el "armado artesanal" de la propuesta didáctica dependerá de los sujetos singulares a los que se destina esa propuesta.

En los párrafos que siguen argumentaré acerca de tres componentes que debe considerar una didáctica CTS.

9. En la medida en que el estudiantado tiene que captar las maneras en las que se disputa acerca de la actividad científica y tecnológica debe poder acceder a las distintas formas en las que se enuncian y circulan las diferentes posiciones en disputa. Por consiguiente, como vienen planteando Irlan von Linsingen y Suzani

Cassiani en el contexto de la Red, se necesita el apoyo de los estudios del discurso para entender mejor cómo circulan y se producen las posiciones sociales sobre la ciencia y la tecnología pero también cuáles son los atributos que aparecen vinculados con lo que siguiendo a Fraser llamé "públicos débiles" y "públicos fuertes". Ysabel Tamayo, también en el contexto de la discusión de la Red, plantea que se deben tener en cuenta las cuestiones referidas a la forma en que aparecen esos discursos (lingüísticos, visuales y sonoros) acerca de la ciencia y la tecnología. Desde mi perspectiva, el estudio del discurso y de sus formas por sí solo no es capaz de producir una comprensión completa de los dominios sociales que se quieren conocer pero constituye una herramienta muy potente para identificar enunciadores colectivos, las posiciones de enunciación y el contenido de los discursos.

En mi experiencia de enseñanza incorporo esta perspectiva para analizar con los estudiantes de agrimensura de la UNL la propuesta de Harley (2005) acerca de la retórica de los mapas y cómo se configura un discurso sobre la naturaleza que tiene, como se sabe a partir de Austin (cf. Recanatti, 1982), la particularidad de hablar a la vez acerca de la sociedad. Esta doble operación de los mapas de configurar la naturaleza al mismo tiempo que se configura la sociedad puede ser captada a partir del reconocimiento de los elementos retóricos de los mapas. De esa manera los estudiantes y las estudiantes aprenden, y eso es lo que se pretende, a ver un texto con el que tenían una relación de familiaridad y al que consideraban un objeto técnico neutro como un texto a la vez técnico y cultural (cf. González Bollo, 1998) y cargado de valor (Harley, 2005). Por lo tanto, la ventaja que presenta el análisis de la retórica de los mapas y, de manera general, de la retórica de los procesos científicos y tecnológicos es que ofrece al estudiantado instrumentos de análisis que puede dominar para producir sus propios análisis, sostener sus propias conclusiones y polemizar con las posiciones autorizadas. Los estudios de las formas discursivas o retóricas dotan a quienes las aprenden de una posibilidad cierta de intervenir en los foros públicos porque no solo posibilitan la operación de estructurar la propia posición enunciativa sino también figurar la del interlocutor o la del emisor autorizado.

10. Varios foros de debate político sobre la ciencia y la tecnología hacen referencia al tema de la extensión universitaria. De algún modo se espera que la práctica de extensión pueda encauzar la investigación científica y tecnológica o la producción de conocimiento hacia los problemas sociales más urgentes (cf. Declaración de Santa Fe). Más allá de lo que efectivamente constituya la práctica de extensión, lo que resulta relevante para una didáctica de la enseñanza del estudio CTS es la experiencia para el estudiantado de entrar en contacto con sectores y espacios sociales fuertemente estigmatizados; el estudiantado debe asistir

a una forma de vida precaria (Butler, 2009) que a la vez es reflexiva y rica en respuestas y concepciones acerca del mundo.

Las estudiantes y los estudiantes en general tienen una mirada profundamente negativa acerca de los sectores sociales más desfavorecidos. Una constante de las conversaciones sostenidas con los estudiantes a lo largo de los años que llevo enseñando CTS desde una perspectiva politizada es que ellos, en su mayoría, consideran que la desigualdad social es legítima y que la estratificación social es el resultado del esfuerzo individual. Una de las rocas firmes que hay que poder poner en crisis es esta concepción del estudiantado.

La perspectiva antropológica es otra de las dimensiones que debe incorporar la didáctica del estudio CTS. En la medida en que es una perspectiva en la que se va por el otro con el afán de frecuentarlo y de tratar de reparar esa radical alteridad, la antropología ofrece formas de tramitar la interlocución sin que sean violentadas las partes que ingresan al diálogo. Hay que estar atento para que los sectores sociales con los que se pretende que el estudiantado converse no sean depositarios de formas de violencia simbólicas. Aquí se trama una problemática específica para las asignaturas que son obligatorias para todo el estudiantado puesto que no hay que dirigirse solo a los militantes. Al ser una materia obligatoria en el estudiantado están representadas las más variadas posiciones políticas y hay que poder trabajar con todas ellas. Por eso el diálogo debe ocurrir en distintos espacios: hay que visitar el territorio tratando de emplazar las condiciones en las que se vive e invitar a ciertos actores a que se acerquen a la clase para conversar con el estudiantado y para que también puedan percibir las formas de vida en las aulas universitarias.

11. La tercera cuestión que parece ocupar un lugar destacado en la didáctica del estudio CTS es la que plantea de manera singular Varsavsky: "Todo esto no se hace por ejercicio académico, sino por irrenunciable deseo de vivir en una sociedad mejor y de hacer algo para que eso tenga más probabilidades de ocurrir" (Varsavsky, 1975: 9).

De alguna manera están allí engarzados los dos aspectos que debe poder articular una didáctica del estudio CTS: el deseo de vivir en una sociedad mejor. El deseo es una categoría difícil de operar en el trabajo didáctico: no sabemos cómo producirlo. Eso quiere decir que hay que tener el deseo como punto de llamada para convocar al estudiantado al trabajo. El deseo se encauza a partir de imaginar esa sociedad mejor. Desde hace años que en mis clases dialogo con la sociedad que imaginaron Amílcar Herrera y los intelectuales latinoamericanos nucleados en torno de un proyecto sobre las tecnologías en América Latina (Herrera *et al.*, 1995). Ese modelo de sociedad es resistido por gran parte del estudiantado porque Herrera plantea que una sociedad no será buena a menos que sea igualitaria.

Muchas clases transcurren en un debate apasionado de las condiciones de esa buena sociedad. Lo que el estudiantado descubre es cuán implicado está en la fabricación de ese mundo.

12. El pensamiento CTS latinoamericano se presenta, más allá de la coyuntura política en la que se constituyó, como un proyecto por heredar. No para heredarlo a caja cerrada sino para pensar formas de continuidad posibles. Volver a frecuentar esos textos y las formas de experiencia política que los hizo posibles y ponerlos en contacto con los debates más recientes no solo constituye una actividad académica de dotar de cierta comprensión histórica del estudio CTS en la región sino además constatar que en ese corpus dispar de textos y autores hay más de lo que se había supuesto. No en el sentido de la cantidad sino en el sentido de la densidad de una emergencia temprana y profundamente creativa acerca de cómo pueden (y deben) figurarse las expectativas sociales (nacionales y regionales) sobre la ciencia y la tecnología y la sociedad que por ser deseada podría resultar de ello.

Bibliografía

Barnes, B. (1985), *Sobre ciencia*, trad. Juan Faci, Barcelona, Labor, 1987.

Bloor, D. (1975), "A Philosophical Approach to Science", *Social Studies of Science*, vol. 5, pp. 507-517.

Butler, J. (2009), *Marcos de guerra. Las vidas lloradas*, Barcelona, Paidós.

Dagnino, R. (2010), *Trayectorias de los estudios sobre Ciencia, Tecnología y Sociedad y de la política científica y tecnológica en Iberoamérica*, en prensa.

Declaración de Santa Fe (2007), "I Encuentro Regional CTS-CTA: Ciencia, Tecnología y Democracia", Santa Fe, 28 de septiembre de 2007.

Fraser, N. (1997), *Iustitia Interrupta. Reflexiones críticas desde una posición "postsocialista"*, Santa Fe de Bogotá, Universidad de los Andes.

Gerbaudo, A. (2008), "La enseñanza de la literatura y las traducciones teóricas: una línea de investigación en zona de borde", *Boletim de Pesquisa, NELIC,* Edição Especial Lindes, Florianópolis, UFSC.

González Bollo, H. (1998), "Una tradición cartográfica física y política de la Argentina, 1838-1882", *Ciencia Hoy*, 8 (46), <http://www.cienciahoy.org.ar/hoy46/cart01.htm>.

Harley, J. (2005), *La nueva naturaleza de los mapas. Ensayos sobre la historia de la cartografía*, México, Fondo de Cultura Económica.

Herrera, A. (ed.) (1970), *America Latina: ciencia y tecnología en el desarrollo de la sociedad*, Santiago de Chile, Editorial Universitaria.

Herrera, A. *et al*. (1995), *Las nuevas tecnologías y el futuro de América Latina: riesgo y oportunidad*, México, Siglo XXI.

Jackson, P. (1999), *Enseñanzas implícitas*, Buenos Aires, Amorrortu.

Lacapra, D. (2004), *Historia en tránsito. Experiencia, identidad, teoría crítica*, trad. Teresa Arijón, Buenos Aires, Fondo de Cultura Económica.

Recanatti, F. (1982), *Transparencia y enunciación*, trad. Cecilia Hidalgo, Buenos Aires, Hachette.

Rietti, S. (2002), "Oscar Varsavsky y el pensamiento latinoamericano en Ciencia, Tecnología y Sociedad", *Redes,* vol. 9, Nº 18, Bernal, Universidad Nacional de Quilmes, pp. 175-180.

Vallejos, O. (2010), "Universidad-empresa: historias locales de procesos globales", en preparación.

Varsavsky, O. (1975), *Marco histórico constructivo para estilos sociales, proyectos nacionales y sus estrategias*, Buenos Aires, Centro Editor de América Latina.

Ziman, J. (1976), *La fuerza del conocimiento. La dimensión científica de la sociedad,* trad. Ignacio Cabrera, Madrid, Alianza.

Artículo recibido el 5 de mayo de 2010.

Aprobado para su publicación el 6 de septiembre de 2010.