



EL ENFOQUE CTS PARA LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS

UNA CLAVE PARA LA
DEMOCRATIZACIÓN DEL
CONOCIMIENTO CIENTÍFICO
Y TECNOLÓGICO

por ALICIA MASSARINI

*Investigadora de CONICET - Maestría en Política y
Gestión de la Ciencia y la Tecnología - UBA*

LA UNIVERSIDAD Y
LAS ESCUELAS MEDIAS TIENEN
UN ROL FUNDAMENTAL EN EL
ACCESO DE LA SOCIEDAD AL
CONOCIMIENTO CIENTÍFICO-TECNOLÓGICO,
UNO DE LOS PRINCIPALES FACTORES
FACILITADORES DEL CAMBIO SOCIAL.



En la sociedad actual el conocimiento científico-tecnológico constituye uno de los principales factores del cambio social. Al mismo tiempo, el acceso diferencial a este conocimiento es una fuente de desigualdades sociales al interior de cada país, a la vez que acrecienta la asimétrica distribución de la riqueza entre países centrales y periféricos. Por ello, en Latinoamérica, la producción, distribución y apropiación de los saberes científicos y tecnológicos constituyen un problema estratégico para el desarrollo económico-social y, por lo tanto, un aspecto fundamental en la construcción de políticas científicas, tecnológicas y educativas adecuadas al contexto nacional y regional.

Por otra parte, la magnitud y la ubicuidad de los riesgos asociados a la ciencia y la tecnología –que del mismo modo que sus beneficios se encuentran inequitativamente distribuidos– plantean la necesidad política y ética de que el conjunto de la sociedad participe de un amplio debate, en el que la trama de intereses y actores involucrados en los problemas científico-tecnológicos adquiera transparencia, de modo que las decisiones relativas a este tipo de problemas no queden sólo en manos de expertos y tecnócratas.

El creciente protagonismo de la ciencia y la tecnología, junto con la necesidad política de ampliar el horizonte democrático en las sociedades contemporáneas a través de una mayor participación pública, han sustentado en los últimos años el desarrollo de un nuevo espacio académico referido a los estudios sociales sobre la ciencia, y en particular, al campo conocido como “Ciencia, Tecnología y Sociedad” (CTS), que en América latina presenta un desarrollo todavía incipiente. El enfoque CTS se orienta al análisis de las complejas relaciones entre ciencia, tecnología y sociedad, tanto en lo referido a los procesos de producción del conocimiento como a sus aplicaciones y a su distribución. En este artículo, prestaremos especial atención a la relevancia de este enfoque en la enseñanza de las ciencias, ya que consideramos que afrontar el desafío de democratizar el conocimiento CyT en el ámbito educativo es una de las claves centrales para la reapropiación social de la ciencia y la tecnología.

Pensamiento Latinoamericano en Ciencia y Tecnología: un enfoque pionero en la democratización del conocimiento científico

Desde hace algunos años, en nuestra región ha comenzado a manifestarse, tanto en el ámbito político y académico como en el estudiantil, una corriente crítica que recupera la tradición del llamado Pensamiento Latinoamericano en Ciencia y Tecnología (PLACT), de cuya gesta fueron protagonistas indudables varios pensadores argentinos, entre los que se destacan Jorge Sabato, Oscar Varsavsky y Amílcar Herrera. Las producciones de estos autores compartían la inspiración de pensar a la ciencia y la tecnología en estrecha relación con las necesidades del pueblo. Así, destacando la no neutralidad del conocimiento científico y tecnológico, planteaban la importancia del desarrollo endógeno de estas herramientas en función del proyecto local de desarrollo social.

Incluso la necesidad de la participación ciudadana en los problemas científicos y tecnológicos –uno de los aspectos que más tarde y de manera independiente asumiría el movimiento CTS que se gestó en los países centrales– ya estaba presente entre las preocupaciones del PLACT. Amílcar Herrera, por ejemplo, planteaba la importancia de la participación de toda la sociedad en la reorientación del sistema científico y tecnológico con el propósito de hacerlo más flexible y receptivo a las demandas sociales. A su vez, Oscar Varsavsky enfatizaba la necesaria interacción e intercambio de los expertos con los actores sociales involucrados en los procesos de caracterización y desarrollo de respuestas a problemas sociales en los que intervienen la ciencia y la tecnología, con la finalidad de obtener descripciones abiertas y provisorias, sujetas a modificaciones y enriquecimiento permanente. A pesar de sus matices y diferencias, estos pensadores, partiendo de

una aguda perspectiva política, compartían la idea de que un manejo apropiado de los instrumentos disponibles en ciencia y tecnología podía contribuir a la transformación de nuestros países, en vistas de la construcción de sistemas sociales más justos y menos dependientes de los países centrales.

Como parte de esta corriente, Renato Dagnino –que recupera la tradición de Amílcar Herrera– ha señalado que las políticas en ciencia y tecnología en Latinoamérica deben orientarse hacia la “reapropiación social de la ciencia y la tecnología”, lo cual se vincula con la necesidad de poner en duda la aceptación acrítica del llamado “avance” de la ciencia y la tecnología, concepción que asume que estos conocimientos serían intrínsecamente portadores de un carácter socialmente benéfico. Un enfoque alternativo –ya presente en el PLACT– propone que el saber CyT se obtiene, se acumula y se difunde a través de prácticas sociales, de modo que sus rumbos no son “naturales” o “inexorables” sino que emergen de un complejo tejido de relaciones que se establecen entre el Estado, los grupos empresarios, la comunidad de investigación, la comunidad educativa, los comunicadores de la ciencia y el conjunto de la sociedad civil. Así, la apropiación social del saber científico y la definición de la política científica no sólo tienen que ver con lo cognitivo sino también con el poder, con los conflictos sociales y con los cambios culturales.

En relación con estas tensiones, Dagnino advierte que la desigual distribución del conocimiento científico hace que “los actores sociales estén situados a diferentes distancias de la posibilidad de asumir papeles protagónicos en la elaboración de políticas”. Es en este punto donde la enseñanza de las ciencias en la escuela obligatoria, la extensión universitaria y la divulgación científica se muestran como ámbitos privilegiados para promover y sustentar el pensamiento crítico de los ciudadanos y saldar el hiato existente entre ciencia, tecnología y sociedad. Si bien este desafío es común a todas las sociedades democráticas, nos interesa destacar que cobra particular importancia en los países periféricos, en los que la trama institucional es más precaria y la participación pública es un factor central en la visibilidad de problemas y deficiencias así como en el reclamo de soluciones que involucran a la ciencia y la tecnología.

Afrontar el desafío de democratizar el conocimiento CyT en el ámbito educativo es una de las claves centrales para la reapropiación social de la ciencia y la tecnología.

La desigual distribución del conocimiento científico hace que “los actores sociales estén situados a diferentes distancias de la posibilidad de asumir papeles protagónicos en la elaboración de políticas”.

Alfabetización científica y participación ciudadana

En general, el acceso al conocimiento científico y tecnológico es reconocido como un derecho que corresponde legítimamente a todas las personas. Sin embargo, algunos expertos en educación han puesto en duda la posibilidad de alfabetizar científicamente a toda la población, propósito al que tildan de “mito”. Se ha planteado, por ejemplo, que suponer que una sociedad científicamente alfabetizada está en mejor situación para actuar racionalmente frente a los problemas socio-científicos constituye una ilusión, ya que se está ignorando la complejidad de los conceptos científicos implicados y, por lo tanto, la imposibilidad de su comprensión por parte de ciudadanos no especialistas.

En la historia reciente y en la actualidad existen, sin embargo, numerosos contraejemplos. Tal es el caso del problema generado por los fertilizantes químicos y pesticidas a partir de la Segunda Guerra Mundial, en particular, las consecuencias del uso indiscriminado de productos tales como el DDT. Lo notable en este caso es que la batalla contra un producto perjudicial para la salud humana, vegetal y animal, fue dada por científicos como Rachel Carson junto a grupos de ciudadanos sensibles y capaces de comprender sus argumentos, sin los cuales la prohibición del DDT se hubiera retardado, con efectos aún más devastadores. En este mismo sentido, un ejemplo local cuyo desarrollo se encuentra actualmente en curso es el de las investigaciones del doctor Andrés Carrasco y otros, sobre los efectos del glifosato y otros agrotóxicos en la salud. Mientras

la mayor parte de la comunidad científica permanece indiferente a este problema o incluso pone en duda su legitimidad, diversos sectores sociales tales como “Las Madres de Ituzaingó”, la Asociación de Abogados Ambientalistas o los médicos de hospitales que se desempeñan en las áreas más afectadas contribuyen a hacer visible su magnitud, gravedad y urgencia.

Las problemáticas científico-tecnológicas con consecuencias sanitarias y ambientales abarcan temáticas tan diversas como las energías alternativas a los combustibles fósiles –y entre ellas la nuclear–, el cambio climático, los alimentos que provienen de organismos genéticamente modificados, la deforestación asociada al avance de la frontera agrícola, la toxicidad de los agroquímicos, la minería a cielo abierto, entre otras. Todos estos temas de principal importancia, involucran debates en los que se expresan posiciones encontradas –tanto en relación con los fundamentos científicos como con los argumentos de otro orden–, basados en muchos casos en estudios inacabados o que invocan resultados contrapuestos. Estas controversias, presentes en todos los problemas complejos, resaltan la necesidad de la participación pública en la toma de decisiones, tanto en lo que hace a definición de políticas como a la normativa y al monitoreo. Esto resulta más evidente si se tiene en cuenta que en estas decisiones no sólo están involucradas especificidades técnicas sino también, por sobre todo, las tensiones que resultan de

los diversos intereses puestos en juego, que suelen ocultar la dimensión social y colectiva de los riesgos asociados. Sin esta participación social, como sostiene Gerard Fourez, “los sistemas democráticos se tornan cada vez más vulnerables a la tecnocracia, cuyo aislamiento social ha quedado evidenciado en repetidas oportunidades”.

Así, en relación con el debate acerca de la factibilidad de una alfabetización científico-tecnológica que posibilite el protagonismo ciudadano, consideramos que esta meta no sólo es posible sino también política y éticamente impostergable. Ello no significa que todo el mundo ha de conocer y hacer uso de las últimas y más sofisticadas teorías científicas. Se trata, más modestamente, de garantizar a través de la educación formal y no formal la posibilidad de acceder al conocimiento necesario y suficiente para discernir sobre las cuestiones que entran en juego al definir políticas en CyT, de manera que los ciudadanos y ciudadanas puedan optar lúcidamente entre distintas opiniones expertas. Recordando que así como la alfabetización en lectoescritura no aseguró para todos la condición de literatos y poetas, sí amplió en forma espectacular la participación ciudadana a través del voto popular, y ayudó a la vez a la comprensión de las opciones políticas.

El enfoque CTS para la enseñanza de las ciencias

Un aspecto central en el proceso de democratización del conocimiento CyT se vincula con los enfoques asumidos en la enseñanza de las ciencias. Como hemos visto, la noción de alfabetización científica no es sencilla ni tiene un sentido unívoco, poniéndose de manifiesto su complejidad al observarse el escaso acuerdo que suele haber sobre su significado. En cuanto a este problema, compartimos la postura de Gerard Fourez, quien al referirse a los objetivos que debe perseguir la alfabetización científico-técnica del conjunto de la sociedad, señala que no se trata de impartir una serie de conocimientos particulares precisos, sino más bien un conjunto global que nos permita orientarnos en nuestro universo. Es decir, hace énfasis en la necesidad de que los ciudadanos se apropien de un saber funcional para la toma de decisiones frente

a problemas complejos: un saber no enciclopédico sino un saber que confiera poder.

Como ya hemos sostenido, una clave central en un proceso de alfabetización científica orientado a sustentar el poder de la ciudadanía es la reinserción del conocimiento CyT como parte de la cultura, despojándolo de su mitológico carácter de saber “verdadero”, neutral y necesariamente progresivo. Ello plantea la necesidad de crear estrategias didácticas que favorezcan la comprensión de las principales ideas, modelos y aplicaciones de la ciencia y la tecnología contemporáneas, dando lugar al mismo tiempo a un análisis crítico y contextualizado de sus alcances, limitaciones, conflictos, incertidumbres y riesgos. En ese sentido los nuevos enfoques en la enseñanza de las ciencias deben contribuir a hacer visibles los procesos de construcción social del conocimiento científico y tecnológico, integrando la enseñanza de los métodos y procedimientos con los que esos conocimientos han sido producidos, los contextos históricos, sociales y culturales así como los valores a ellos asociados.

En particular, consideramos que el sistema educativo –especialmente la enseñanza media– es un ámbito de central importancia para la formación de ciudadanos capaces de intervenir críticamente en cuestiones que involucran a la ciencia y la tecnología, tanto en relación con el desarrollo de la autonomía personal como con la capacidad de participación colectiva en asuntos de interés común. Y en el escenario de la escuela básica y media, los maestros y profesores de ciencias son protagonistas centrales, que pueden orientar y conducir este necesario proceso.

Sin embargo, muchos docentes reclaman no contar con instancias de formación y actualización continua, o con espacios de reflexión y de debate, que les posibiliten cumplir este rol satisfactoriamente. Al mismo tiempo, en el ámbito universitario –en concordancia con los criterios de evaluación empleados en el sistema científico y universitario, que jerarquizan de manera extrema la tarea investigativa conforme a estándares internacionales– es frecuente advertir una escasa preocupación por el mejoramiento en la enseñanza de las ciencias en otros niveles de la educación. Asimismo, en muchos casos se percibe una marcada indiferencia frente a problemáticas locales relevantes, que requieren

Una clave central en un proceso de alfabetización científica orientado a sustentar el poder de la ciudadanía es la reinserción del conocimiento CyT como parte de la cultura, despojándolo de su mitológico carácter de saber “verdadero”, neutral y necesariamente progresivo.

el uso o la creación de conocimientos que podrían estar disponibles o ser desarrollados en ese ámbito.

Así, uno de los problemas que deben ser atendidos en relación con la democratización del conocimiento CyT es la marcada segmentación del sistema educativo y la ausencia de “puentes” institucionales entre los diferentes niveles. En esta perspectiva destacamos la importancia de revisar los vínculos que se establecen entre los ámbitos de producción del conocimiento científico y aquellos en los que este conocimiento es comunicado y enseñado, con el propósito de promover nuevos espacios institucionales y políticas de extensión universitaria que contribuyan a enriquecer la enseñanza de las ciencias en el conjunto del sistema educativo, en estrecha vinculación con la realidad social.

Reflexiones finales, propuestas y perspectivas

Centrando la atención en las funciones y propósitos de la extensión universitaria, consideramos que un camino particularmente fértil en virtud de transformar positivamente el actual estado del problema sería estrechar vínculos entre la comunidad universitaria y los profesores de la escuela media, promoviendo instancias compartidas de formación y actualización en la problemática contemporánea de la ciencia y la tecnología. Pero estos espacios no deben ser pensados como escenarios de flujo unilateral y unidireccional de formación e información en que la universidad “baja” sus conocimientos a otros niveles de la educación. Por el contrario, consideramos que este intercambio puede resultar de especial interés para la universidad, ya que los docentes que se desempeñan en niveles no universitarios de la educación tienen, en general, un fuerte anclaje en la realidad social y, por ello, una gran capacidad para detectar, caracterizar e integrar los problemas complejos que preocupan a la comunidad. Por ello, al mismo tiempo que atiende al mejoramiento en la enseñanza de las ciencias en los niveles básicos de la educación, esta articulación puede favorecer la identificación de problemáticas relevantes que demanden crear o reorientar líneas o enfoques investigativos, contribuyendo a orientar los rumbos de una ciencia que aporte efectivamente al desarrollo y a la inclusión social, en un marco de sustentabilidad ambiental. Este intercambio también abriría la posibilidad de revisar críticamente las relaciones entre los distintos actores e instancias involucrados en la producción científica, identificar conflictos y discontinuidades (por ejemplo, entre universidad y sociedad, entre organismos políticos de CyT y sistema educativo, entre investigación y enseñanza de las ciencias en distintos niveles de la educación), abonando una necesaria reflexión sobre los cambios políticos e institucionales que se requieren para que tanto la investigación como la enseñanza de la ciencia y la tecnología en todos los niveles de la educación hagan su aporte a la construcción de una sociedad más justa.