

La concepción tradicional de la ciencia y los estudios CTS: sus impactos en la educación y en las políticas científicas.

AUTORA: Lic. Annoris Pérez Vázquez

En los primeros años del siglo XX, en el período que media entre las dos Guerras Mundiales, surgió en Europa –y de aquí se difundió al resto del mundo– una imagen de la ciencia elaborada por un grupo de filósofos agrupados en el llamado “Círculo de Viena” (1929-1938) conocida con el nombre de “Empirismo o Positivismo Lógico”.

Este enfoque sobre la ciencia tuvo sus bases en factores de índole teórica y social. Sus raíces teóricas se hunden en el siglo XIX, donde el desarrollo de la Moderna Lógica Matemática y la Física Relativista está fuertemente influido por el ideal positivista de la ciencia unificada y de la epistemología empirista de David Hume. En lo social, está unido al proceso de profesionalización de la ciencia y la institucionalización de su estudio en las universidades alemanas.

El Positivismo o Empirismo Lógico elabora una imagen clásica de la ciencia y el mismo está muy vinculado “al programa propuesto por Rudolf Carnap en 1928 de reconstruir racionalmente los procesos de conocimiento con apoyo de las reglas de la lógica” (Núñez Jover, 1999, p. 104) y en el mismo, además de Carnap, se destacan figuras como Nagel, Hempel, Reichenbach, entre otros. El rasgo diferencial de este nuevo empirismo con respecto al anterior de D. Hume, radica en que mientras el primero constituía un análisis de las cualidades humanas para conocer, el segundo preferencia el análisis de las proposiciones lingüísticas en las que se expresa el conocimiento, de aquí que lo que más importa para saber qué es la ciencia es el estudio del lenguaje de esta como el modo específico en que ella estructura su sistema de proposiciones (ideas a las que son aplicables las proposiciones de verdadera o falsa) y demuestra su veracidad (Martínez Ungo, 2001).

Para Carnap, el conocimiento científico se reconstruye racionalmente a partir de la lógica y la experiencia, con la ayuda de un método inductivo que permite, sobre la base de la observación, establecer la confirmación de la hipótesis planteada. Son estos mismos factores epistémicos (lógica + experiencia) los que posibilitan el cambio científico.

Es Reichenbach quien en 1938 postula la distinción entre contexto de descubrimiento y contexto de justificación o demostración, quedando delineada así una “división social del trabajo” en tanto el primer contexto, el de descubrimiento, compete a historiadores, sociólogos, psicólogos, etc, y el segundo, el de justificación o demostración, a la filosofía de la ciencia por ser en él donde las hipótesis se prueban, se evalúan y se justifican.

La obra de Karl Popper La Lógica de la Investigación Científica somete a crítica algunas de las tesis básicas del Positivismo Lógico. Su diferencia fundamental radica en que para Popper la inducción no es un método de justificación sino de conjeturas y refutaciones. Esta aseveración se basa en su criterio de que la observación por sí sola no constituye un fundamento seguro por lo que el método inductivo de la experiencia se debe combinar con el razonamiento hipotético deductivo de la lógica.

No obstante, el Criticismo o Racionalismo Crítico de Popper no llega a romper

con el Positivismo Lógico. Ambos comparten toda una serie de rasgos comunes que ofrecen una visión clásica de la ciencia. Algunos de estos rasgos son:

- La distinción entre contexto de descubrimiento y contexto de justificación o demostración con su consecuente “división social del trabajo”. Interés epistémico exclusivamente en el contexto de demostración o justificación.
- La concepción de que la ciencia es una actividad teórica cuyo producto son las teorías científicas.
- La visión del desarrollo científico como progresivo, acumulativo, encaminado al bienestar humano. Esto ofrece una visión optimista de la ciencia.
- El objetivo de la ciencia es la búsqueda de la verdad a través del método científico. Las teorías científicas son cada vez más verdaderas, amplias y precisas.
- El cambio científico se explica a través de factores epistémicos: lógica + experiencia, sin la intervención de factores externos (carácter internalista).
- Defensa de la objetividad científica a través de factores del ethos mertoniano. Es decir, la creencia en un código de honestidad intelectual basado en el universalismo, el desinterés, el comunismo, el escepticismo y la neutralidad del científico. Esto se funda en la separación metodológica entre el ámbito intelectual y los factores culturales y sociales (políticos, morales, religiosos, ideológicos, económicos, sociológicos, filosóficos, etc.)

En sentido general, esta visión aportada por el Positivismo Lógico y el Criticismo se engloba dentro de la denominada “*concepción tradicional de la ciencia*” y la misma prevaleció hasta los años 60 del siglo XX, aunque aún hoy día cuenta con numerosos adeptos.

En el plano educacional, la “concepción tradicional de la ciencia” se ha manifestado en diferentes modelos que tienen como denominador común la prevalencia del papel activo del rol desempeñado por los profesores por tanto portadores de una verdad acabada e indiscutible que es transmitida a los alumnos siguiendo la lógica interna de los contenidos de las diferentes especialidades y que debe ser asimilada por estos de forma acrítica y memorística. Se parte del presupuesto de que un estudiante con un coeficiente de inteligencia “normal” debe ser capaz de aprender el aparato teórico-conceptual que se le imparte de acuerdo con la estructura formal de una disciplina determinada para lo cual solo se requiere, de parte del profesor, de un dominio adecuado de los conocimientos que deben ser impartidos de forma clara y detallada; de parte del alumno se precisa, además de una inteligencia normal, una predisposición y voluntad mínimas indispensables. De esta forma de conforma una visión de la ciencia que se corresponde con la “concepción tradicional” pues por lo general la misma se presenta de forma ahistórica, descontextualizada, neutra, individualista, lineal y acumulativa. Desgraciadamente este método de enseñanza es aún hoy día aplicado en no

pocos lugares, de lo cual no están exentos nuestros centros de enseñanza a pesar de los esfuerzos que se han hecho y de los adelantos que han experimentado las investigaciones pedagógicas.

También en el plano de las políticas científicas ha tenido su impacto la concepción tradicional. Su visión descontextualizada, neutral, lineal y optimista de la ciencia, unida al impacto que antes y durante la Segunda Guerra Mundial estaban teniendo las investigaciones científicas en la generación de nuevas tecnologías que garantizaban el crecimiento productivo y el poder militar de los Estados, hacen que entre los años 50 y 70 del siglo XX se afiance la confianza y el optimismo en la ciencia y en sus potencialidades benefactoras para el desarrollo social.

La cristalización de este enfoque ocurre en los Estados Unidos bajo la dirección de Vannevar Bush quien postuló los cuatro criterios fundamentales sobre los que deben establecerse las políticas científicas:

- “De acuerdo con el modelo lineal de desarrollo imperante, se considera a la ciencia y a los científicos como los motores principales del desarrollo económico.”
- “La ciencia debe desarrollarse en instituciones gubernamentales, las que deben reclutar para ello los esfuerzos y el personal científico de las Universidades y las corporaciones industriales.”
- “La ciencia debe organizarse en grandes proyectos investigativos multidisciplinarios, orientados a fines práctico-militares que conjuguen los intereses de la nación con los de las grandes corporaciones. Ejemplo de ello fueron los proyectos: Manhatam, Apolo, etc.”
- “La selección de las áreas a investigar para cumplir estos propósitos debe dejársele a los científicos mismos; con lo que admitía que la producción de conocimientos es internamente autónoma e independiente de conocimientos sociales.” (Martínez Ungo, 2001, p. 11).

Se tomó como base de este enfoque un modelo lineal de desarrollo que consideraba que lo más importante era garantizar la producción de un nuevo conocimiento teórico por lo cual se debía invertir mucho, fundamentalmente en ciencia básica, que más tarde o más temprano encontraría su aplicación práctica, convirtiéndose en generador de tecnologías que garantizarían el crecimiento económico y con este el progreso social, es decir: investigación básica \Rightarrow investigación aplicada \Rightarrow tecnología \Rightarrow crecimiento económico \Rightarrow progreso social (Martínez Ungo, 2001). Este modelo lineal de desarrollo ha guiado la política científica en muchos países, sobre todo en América Latina.

Todo esto condujo a la elaboración de políticas que facilitaban un crecimiento delirante en la investigación científica bajo el supuesto de que el desarrollo científico constituía el factor clave para acceder al desarrollo social. Se da así un notable incremento del apoyo gubernamental a la ciencia y la tecnología debido a las proporciones que la ciencia alcanza.

Es la época de la llamada Big Science o Gran Ciencia caracterizada por un mayor tamaño de las instituciones, una mayor financiación, utilización de equipos más complicados y costosos, confluencias de varias disciplinas,

estructuras organizativas más complejas, pérdida de autonomía por subordinación a intereses económicos, políticos y militares y cambios sustanciales en la organización interna de la ciencia y en su vínculo con la sociedad.

El resultado de este proceso dio al traste con sus presupuestos teóricos por las implicaciones que trajo para esta forma de interpretar la ciencia pues se constata la verdadera relación existente entre ciencia y sociedad, lo que provoca una pérdida de la relativa autonomía de la que hasta entonces había gozado la ciencia con su consiguiente subordinación a intereses económicos, políticos y militares. Esta nueva forma de hacer ciencia fue denominada por Ravetz “ciencia industrial”.

En 1962 aparece la obra de Thomas Kuhn La Estructura de las Revoluciones Científicas con la cual se da un vuelco radical a la concepción que sobre la ciencia imperaba hasta ese entonces y que no se correspondía con la historia real de su desarrollo. Esta reevaluación de las tesis fundamentales de la concepción tradicional se basa fundamentalmente, en dos argumentos estrechamente vinculados entre sí: la carga teórica de la observación y la infradeterminación de la teoría por la experiencia. Estos postulados defienden el hecho de que la observación nunca es neutral puesto que el sujeto que la realiza está perneado por toda una serie de factores, tanto objetivos como subjetivos, tanto epistémicos como sociales. Es decir, que en la observación influyen, además de los conocimientos acumulados, expectativas, principios, intereses, prejuicios, etc. De esta forma, un mismo hecho empírico puede ser interpretado de diferentes maneras y por tanto dar lugar a un sinnúmero de explicaciones teóricas que no tienen porqué ser compatibles entre sí. Esto conlleva entonces a recurrir a otros factores cognitivos y no cognitivos (los sociales) que complementen a la lógica y la experiencia. Así se entrelazan de modo inseparable los aspectos cognitivos y sociales.

De esta manera, con el Postpositivismo de Kuhn se inicia un giro historicista en el estudio de la ciencia que intenta, a través de diferentes modelos, explicar los procesos del cambio científico desde el análisis de su historia. Dentro de esta vertiente, en los años 60, se destacan figuras como Hanson, Feyerabend y Toulmin y en la década del 70 Lakatos, Laudan, Sneed, Hesse, Kitcher, Stegmuller, entre otros. Todos tienen como principal punto de referencia la obra de Kuhn, adoptando algunas de sus tesis y criticando y modificando otras, fundamentalmente los representantes de los años 70.

Es en estos años 70 del siglo XX que se produce el *giro sociologista* en “un esfuerzo por radicalizar las tesis de Kuhn y dar mayor preminencia a los factores sociales incluso en la determinación del contenido del conocimiento” (Núñez Jover, 1999, p. 113). En otras palabras, el giro sociológico trata de fundamentar la naturaleza de la ciencia como una empresa social en la que los factores sociales son decisivos. Esta interpretación es desarrollada por diferentes tendencias que se dan dentro de lo que se conoce como “Nueva Sociología del Conocimiento Científico”.

Antes de continuar sería bueno señalar que entre la diversidad de tendencias que surgen a partir de la interpretación de las ideas de Kuhn, hay dos fundamentales: los kuhnianos de derecha o conservadores, quienes admiten el valor de las tesis de Kuhn pero tratan de rescatar y fundamentar el papel

principal de la racionalidad en la marcha del conocimiento y en los procesos de cambio científico. En el otro extremo se encuentran los kuhnianos de izquierda o radicales que exaltan el papel de los factores sociales en la producción y el cambio científico, negando el carácter principal de los factores epistémicos en este proceso (Martínez Ungo, 2001). A este segundo grupo es que pertenecen los representantes del giro sociológico, junto con algunos del historicista como Laudan y Feyerabend, entre otros.

La Nueva Sociología del Conocimiento Científico se enmarca dentro de la tradición europea de los estudios CTS. La misma surge a partir del Programa Fuerte elaborado en la Universidad de Edimburgo donde figuras como B. Barnes, D. Bloor, Mackenzie y S. Shapin elaboran una sociología del conocimiento científico que no vea a la ciencia como un tipo privilegiado de conocimiento sino más bien como un proceso social donde intervienen todo un conjunto de factores epistémicos tanto académicos como sociales (García Palacios et al, 2001). Para el Programa Fuerte la explicación científica de la naturaleza y el cambio del conocimiento científico se basa en cuatro principios: casualidad, imparcialidad, simetría y reflexividad (Núñez Jover, 1999).

Además del Programa Fuerte, en la NSCC de la tradición europea se enmarcan otras corrientes o variantes como: el Programa Empírico del Relativismo o EPOR (Collins, Pinch, Harvey, Pickering) donde se buscan los condicionamientos sociales de la actividad científica dentro de la comunidad científica, dejando en un segundo plano los intereses generales; el SCOT o Construcción Social de la Tecnología (derivado del EPOR) que “parte de la premisa de que el desarrollo tecnológico puede ser adecuadamente descrito como un proceso de variación y selección” (García Palacios et al, 2001, p. 129) y no un proceso lineal de acumulación de mejoras; la etnografía de la ciencia, que agrupa diversas variantes del Programa Fuerte como los estudios de laboratorio, la teoría de la red de actores, los estudios de flexibilidad, la etnometodología de la ciencia, etc. que adoptan una perspectiva microsocial reduciendo el contexto social al laboratorio y empleando métodos participativos, interpretativos y etnográficos para analizar la conducta cotidiana de los científicos, su interacción entre grupos reducidos y contextos específicos y los programas de comunicación formal e informal entre ellos.

Tanto el EPOR, el SCOT como las variantes del Programa Fuerte antes mencionadas, se enmarcan dentro de las coordenadas teóricas del constructivismo social que considera que tanto el conocimiento como la realidad no son otra cosa que construcciones sociales por lo que no es necesario salir de la ciencia para explicar la construcción social de un hecho científico.

En sentido general, la tradición europea de los estudios CTS es una forma de entender la contextualización social de la ciencia analizando el modo en que una diversidad de factores sociales influyen sobre el cambio científico-tecnológico (García Palacios et al, 2001).

Por su parte, la tradición norteamericana de estudios CTS se inclina más por el análisis de las consecuencias sociales que trae aparejado el desarrollo científico-tecnológico moviéndose en el marco evaluativo de la ética, la teoría de la educación y del análisis político, preferenciando la tecnología con respecto a la ciencia (García Palacios et al, 2001).

Resumiendo, podemos decir que, frente a la concepción tradicional de la ciencia, los estudios CTS se presentan como un campo interdisciplinar que busca comprender la dimensión social de la ciencia y la tecnología analizando tanto sus antecedentes sociales como sus consecuencias sociales y ecológicas, ofreciendo una imagen en la cual la ciencia no se muestra como una actividad autónoma determinada por su propia lógica interna, sino que más bien es una actividad social e institucionalizada en cuyo desarrollo influyen factores epistémicos que le son inherentes, pero también otros de corte social (intereses sociales, políticos, ideológicos, económicos, profesionales, valores morales, etc.) que repercuten en los cambios científicos y tecnológicos a la vez que son influenciados por estos.

En tal sentido, en el campo de las políticas científicas, los estudios CTS se pronuncian a favor de mecanismos participativos en los cuales las decisiones sobre los efectos no deseados del desarrollo científico-tecnológico no recaen solamente en los científicos, sino en la sociedad. Para ello existen diferentes mecanismos que han sido implementados por otros tantos países siempre sobre la base de sus características histórico-concretas que no tienen otra finalidad que la de propiciar y posibilitar que sus ciudadanos intervengan activamente en la toma de decisiones con respecto a cual debe ser la política científica a seguir y la incidencia, bien sea positiva o negativa que determinado adelanto tecnológico pueda traer para sus vidas.

La base de esto se encuentra en el reconocimiento de que el conocimiento científico no es sólo uno de los factores que influyen en la generación y reemplazo de las tecnologías sino que también es uno de los recursos con que se cuenta en las sociedades para controlar sus efectos. La ciencia encargada de suministrar los datos que permiten a los “no científicos” llegar a este tipo de conclusiones definitivas sobre la política científico-tecnológica a seguir se denomina “ciencia reguladora” y no es la que se realiza en los laboratorios o en las instituciones académicas, sino en despachos, foros, asambleas, en fin, en espacios que permitan la participación ciudadana. Para que ello sea efectivo se requiere de una especie de “alfabetización” de la población en materia científica que lo haga posible (García Palacios et al, 2001).

Consecuentemente con ello, los estudios CTS dedican un importante espacio a la educación a través de la inclusión de programas y asignaturas donde se resalta el carácter contextualizado de la ciencia y la tecnología y su estrecha interrelación dialéctica con los procesos sociales. De igual forma intenta romper con el método clásico en el cual el profesor es depositario de una verdad absoluta que transmite a los alumnos e introducir otros modelos más participativos, dinámicos y descentralizados en los que el rol principal se desplaza hacia el alumno quedando el profesor para cumplir una misión más de intermediario y facilitador en los debates que se promueven. Así, la impartición de las ciencias deja de tener un carácter acrítico, memorístico y descontextualizado para constituirse en una herramienta que posibilite tomar decisiones éticas, valorativas y responsables sobre la forma en que pueden influir positiva o negativamente la ciencia y la tecnología en sus vidas y las de sus conciudadanos. Por otra parte, la inclusión de estas asignaturas en ocasiones suple la inexistencia de otras que contribuyen a formar de manera integral a los futuros profesionales acercando a los estudiantes a problemas

sociales, actuales o históricos, relacionados con el desarrollo de la ciencia y tecnología.

Bibliografía

1. García Palacios, E.M. et al (2001): Ciencia, Tecnología y Sociedad: una aproximación conceptual. Cuadernos de Iberoamérica. Madrid, España.
2. López Cerezo, J.A. (1998): Conferencias de la maestría Ciencia, Tecnología y Sociedad. Universidad de La Habana.
3. Martínez Ungo, I. (2001): Enfoque social de la ciencia a través del proceso de enseñanza-aprendizaje de las ciencias naturales en el IPVCE "Federico Engels". Tesis de Maestría, La Habana.
4. Núñez Jover, J. et al (1994): Problemas Sociales de la Ciencia y la Tecnología, GESOCYT, La Habana.
5. _____ (1999): La Ciencia y la Tecnología como procesos sociales. Lo que la educación científica no debería olvidar. Editorial Félix Varela, La Habana.
6. Popper, K.R. (1971): La lógica de la investigación científica (fragmento), en: Ciencia y Conocimiento, ADARRA, Cuadernos para Filosofía y Ética, Bilbao, 1989.