



Perfiles Educativos

Universidad Nacional Autónoma de México

Centro de Estudios sobre la Universidad

perfiles@servidor.unam.mx

ISSN 0185-2698

MÉXICO

2000

Armando Alcántara Santuario

CIENCIA, CONOCIMIENTO Y SOCIEDAD EN LA
INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA UNIVERSITARIA

Perfiles Educativos, enero-marzo, número 87

Universidad Nacional Autónoma de México

México D. F.



PERFILES EDUCATIVOS

CIENCIA, CONOCIMIENTO Y SOCIEDAD EN LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA UNIVERSITARIA

Armando Alcántara Santuario*

* Investigador del Centro de Estudios sobre la Universidad, UNAM.



En este artículo se ofrecen varios elementos de carácter teórico acerca de las implicaciones y determinantes sociales del conocimiento científico, así como del lugar de la investigación científica en las universidades de los países industrializados y las naciones en desarrollo. En cuanto a las aportaciones de la sociología de la ciencia al debate actual acerca del papel de esta última en la sociedad, se revisan las perspectivas funcionalista y no funcionalista. Asimismo, mediante la discusión de la universidad como el hogar de la ciencia, se cuestiona la responsabilidad que aquélla tiene para responder a las demandas y necesidades sociales.

In this article the author presents a number of theoretical elements regarding the implications and social determinations of scientific knowledge. The role of scientific research in universities in both the industrialized and the developing countries is also examined. With respect to the contributions of the sociology of science to the current debate on the role of science in society, the functionalist and non functionalist perspectives are reviewed as well. Finally, by discussing the place of the university as the home of science, the author puts into question the responsibility of the university to meet the demands and needs of society at large.

Sociología del conocimiento/sociología de la ciencia/investigación científica/ comunidades científicas/universidades/países industrializados/países en desarrollo

Sociology of knowledge/sociology of science/scientific research/scientific communities/universities/industrialized countries/developing countries.

Introducción

Para nadie pasa desapercibido que el inmenso desarrollo científico y tecnológico es uno de los aspectos que en mayor medida caracterizan el fin del segundo milenio y que seguramente marcará el siglo xxi. El nivel de progreso alcanzado por la investigación científica y las ulteriores aplicaciones tecnológicas durante el último medio siglo ha sido considerado, con mucho, superior al logrado en todos los años anteriores. Un crecimiento tan grande ha tenido muchos y variados efectos no sólo en campos particulares de la investigación y la industria, sino en una gama enorme de aspectos de la vida cotidiana, llegando a transformar los hábitos y costumbres de sociedades enteras. En este sentido, los currículums en general y el universitario en particular, no han sido ajenos a los cambios y transformaciones que modifican —a veces de manera dramática— los contenidos y las prácticas de los establecimientos universitarios.

El trabajo que aquí se presenta ofrece una serie de elementos —fundamentalmente de carácter teórico— que van desde las implicaciones y determinaciones sociales del conocimiento en general, hasta el análisis de la relación entre el desarrollo científico y la educación superior en el marco de los países de reciente industrialización. Dicho trayecto pasa también por el examen de las formas en que los científicos y tecnólogos efectúan su trabajo de búsqueda, indagación y aplicación. En este respecto, se presentan dos perspectivas diferentes. Por un lado, una de esas visio --nes subraya que la ciencia académica es una institución social cuya meta es la extensión del conocimiento legitimado. La otra, en contraste, se sumerge en el estudio detallado de la actividad científica. Este segundo enfoque interroga a la ciencia y los científicos acerca de las formas en que se seleccionan y modifican las teorías, así como la manera en que se valoran las evidencias y se presentan con relación a sus supuestos teóricos. Indaga también sobre los intereses que persiguen los científicos y las maneras en que alcanzan o tratan de alcanzar sus objetivos.

PERFILES EDUCATIVOS

Lo que aquí se expone es, entonces, un panorama de los determinantes sociales, las prácticas involucradas en el quehacer científico y sus implicaciones sociales a la luz de los grandes procesos de transformación que está provocando el acelerado desarrollo de la ciencia y la tecnología en las sociedades contemporáneas.

Sociología del conocimiento

Podemos afirmar [...] que la sociología del conocimiento, a diferencia de la historia ortodoxa de las ideas, no tiene como objetivo remontarse hasta sus orígenes más remotos. Porque si uno se inclinara a trazar motivos similares en el pensamiento hasta sus antecedentes últimos, siempre sería posible hallar "precursores" para cada idea [...] El propósito más idóneo de nuestro estudio es el observar cómo y de qué forma la vida intelectual en un momento histórico dado se relaciona con las fuerzas sociales y políticas existentes.

Karl Mannheim

La sociología del conocimiento emergió como un campo especial de la investigación sociológica a fines de la década de los veinte. En sus inicios, esta área de la sociología tenía que ver con la influencia de las instituciones sociales en el desarrollo de las ideas. De acuerdo con Merton (1968), el término "conocimiento" debe interpretarse en un sentido muy amplio, dado que los estudios en este terreno se han relacionado virtualmente con el rango completo de productos culturales (ideas, ideologías, creencias jurídicas y sociales, filosofía, ciencia, tecnología). Pero cualquiera que sea la concepción que se tenga del conocimiento, la orientación de la disciplina en cuestión sigue siendo fundamentalmente la misma: las relaciones entre el conocimiento y otros factores existentes en la sociedad o en la cultura. En un nivel más teórico, Merton (1968) argumenta que:

Un punto central de acuerdo en todas las aproximaciones a la sociología del conocimiento consiste en la tesis que considera que el pensamiento tiene una base existencial en la medida en que no tiene una determinación inmanente y en la medida en que alguno de sus aspectos puede ser derivado de factores extra cognitivos (p. 516).

Los filósofos del iluminismo francés y escocés fueron los primeros en reconocer que todas las diferencias tenían un origen social y que eran, por lo tanto, el resultado de factores sujetos al control de la sociedad. Dichos filósofos también se dieron cuenta de que un amplio rango de factores sociales, económicos y políticos son los responsables de moldear la génesis, estructura y contenido de la conciencia humana.

Marx fue uno de los precursores más importantes en este campo, con su teo --ría de que, al menos bajo ciertas condiciones históricas, las realidades económicas determinan en última instancia la "superestructura ideológica" mediante varios procesos socioeconómicos. Así para Marx (1904),

el modo de producción de la vida material determina el carácter general de los procesos de la vida social, política e ideológica. No es la conciencia de los hombres la que determina su existencia, sino por el contrario, su existencia social determina su conciencia (pp. 11 y 12).

En otras palabras, la posición de una persona en la estructura social de clases afecta las ideas que él o ella acepta y produce. Esta concepción ha permanecido como tema central en la sociología del conocimiento, y ha inspirado algunos análisis sociológicos muy importantes acerca de los problemas de la producción cultural, tal como es el caso de los trabajos de Lukács (Stehr y Meja, 1985).

Por su parte, Weber tomó una posición contraria. Desde su perspectiva, las ideas no son afectadas completamente por los factores materiales, pues tienen un papel independiente en la sociedad. Weber examinó la influencia de los factores religiosos sobre el desarrollo de la economía, así como la influencia de las ideas en las relaciones entre las clases sociales (Crane, 1972). Así lo apunta al inicio de su obra ya clásica *La ética protestante y el espíritu del capitalismo*:

Las fuerzas mágicas y religiosas, así como las ideas éticas del deber sobre las cuales aquéllas están basadas, siempre han tenido en el pasado las más importantes influencias formativas sobre la conducta (Weber, 1958, p. 27).¹ Durkheim ha sido otro de los pioneros de la sociología del conocimiento. Argumenta que las categorías básicas que ordenan la percepción y la experiencia (espacio, tiempo, causalidad y dirección) se derivan de la estructura social, al menos en las sociedades más simples (Durkheim, 1943). Junto con Mauss y Lévy-Bruhl, Durkheim (1901) examinó las formas de la clasificación lógica que tienen las sociedades "primitivas" y concluyeron que las categorías básicas de la cognición poseen orígenes sociales. Sin embargo, este tipo de análisis no pudo ser aplicado a sociedades más complejas.

PERFILES EDUCATIVOS

Scheler es otra figura destacada en este campo. Analizó la noción marxista de subestructura al identificar diferentes "factores reales", los cuales creía que condicionaban el pensamiento en diferentes periodos históricos y en varios sistemas sociales y culturales de manera específica. Tales "factores reales" han sido considerados en ocasiones como fuerzas instintivas institucionalizadas, y como representantes del concepto ahistórico de subestructura (Scheler, 1980 [1924]). El énfasis de Scheler sobre la existencia de una esfera de valores e ideas eternos ha limitado la utilidad de su noción de "factores reales" para explicar el cambio social y cultural (Stehr y Meja, 1985).

Fue Karl Mannheim, sin embargo, quien aportó las bases programáticas más elaboradas y ambiciosas para el análisis sociológico de la cognición. Mannheim sugirió que los factores biológicos (tales como la "raza"), los elementos psicológicos (tales como una "voluntad de poder"), espirituales y aun fenómenos supranaturales pueden tomar el lugar de las relaciones económicas básicas en la subestructura (Mannheim, 1936). También realizó investigaciones de las condiciones sociales asociadas a diferentes formas de conocimiento y algunos de esos estudios son considerados hoy todavía como ejemplos de primer nivel de la clase de análisis que es capaz de realizar la sociología del conocimiento. Mannheim creía que la sociología del conocimiento estaba destinada a desempeñar un papel principal en la vida intelectual y política, particularmente en una época de disolución y conflicto, mediante el examen sociológico de las condiciones que dan origen a la competencia de ideas, las filosofías políticas, las ideologías y los distintos productos culturales (Stehr y Meja, 1985).

Stehr y Meja (1985) han identificado tres periodos en la obra de Mannheim: la fase húngara (hasta 1920), la alemana (1920-1933) y la británica (1933-1947). Entre los autores que más influyeron en Mannheim están Georg Lukács, Georg Simmel, Edmund Husserl, Karl Marx, Alfred y Max Weber, Max Scheler y Wilhelm Dilthey. Por medio de estos autores, el historicismo alemán, el marxismo, la fenomenología, la sociología y, más tarde, el pragmatismo anglosajón, llegaron a ser influencias decisivas en su obra (Meja y Stehr, 1985). Los escritos del periodo húngaro de Mannheim, principalmente sobre temas literarios y filosóficos, fueron, según Meja y Stehr (1985), un primer intento por ir más allá de la perspectiva idealista alemana acerca de la historia y la sociedad. La fase alemana fue la más productiva de Mannheim, en la que gradualmente viró de la filosofía a la sociología, enfocándose al estudio de las posibles relaciones sociales de la cultura y el conocimiento. La fase británica en la obra de Mannheim tuvo una orientación más práctica. La tesis principal durante ese periodo fue que la sociología aplicada debería interesarse en analizar ampliamente la estructura de la sociedad moderna, especialmente por medio de la planeación social democrática, dentro de la cual la educación debería tener un papel central.

Los temas originales de la sociología del conocimiento, apuntan Meja y Stehr, se formularon en Alemania durante un periodo de gran crisis social, y pueden verse, al igual que Mannheim mismo los vio, como el producto de la más grande disolución y transformación en los terrenos social, político y económico, acompañándose además de las más altas formas de reflexividad, autoconciencia y autocrítica (Meja y Stehr, 1985).

Mannheim postuló la existencia de una relación entre la estructura particular y las metas de los grupos sociales y los tipos de visión general del mundo que ellos mismos crean y aceptan. Así, por ejemplo, los grupos conservadores crean y mantienen una visión estática del mundo, mientras que los grupos progresistas o revolucionarios adoptan una visión dinámica. También se preocupó por el hecho de que los miembros de diferentes generaciones tienen diferentes perspectivas de sus experiencias y propósitos, y que éstos algunas veces dan como resultado conflictos entre tales generaciones (Crane, 1972).

Diana Crane (1972) sostiene que aunque la sociología del conocimiento ha proporcionado una orientación para la sociología de la ciencia, sus ideas teóricas no han podido ejercer una influencia sólida. Crane argumenta que las clases de temas teóricos sustentados por el sociólogo del conocimiento han recibido poca atención. La tesis central de la sociología del conocimiento de que el contenido de las ideas está de alguna manera influido por la estructura social, ha sido ignorada casi por completo. Parte de la explicación para este descuido, señala Crane, radica en la vaguedad de dichas ideas y en las dificultades que se tiene para probarlas empíricamente (Crane, 1972).

Conocimiento y estructura social

Antes de proceder a examinar con mayor detalle la sociología de la ciencia, es conveniente mencionar las contribuciones de otras disciplinas y autores al debate acerca de la interacción entre el conocimiento y la estructura social. El sociólogo alemán Jürgen Habermas (1971) parece

PERFILES EDUCATIVOS

compartir el enfoque de Mannheim en cuanto al argumento de que la sociología del conocimiento ha emergido para contrarrestar la influencia incontrolable de los intereses en un nivel de mayor profundidad, los cuales se derivan menos del individuo que de la situación objetiva de los grupos sociales.

Más recientemente, Hilary Kornblith (1994) ha examinado la importancia de los factores sociales en la epistemología desde una perspectiva conservadora. Su postura es una relación que deja un considerable espacio para recibir información concerniente al estudio de los procesos de grupo e instituciones, pero también deja sin cambios sustanciales la estructura total de teorías epistemológicas. Como una explicación de la posibilidad del conocimiento, la epistemología constituye, de acuerdo con él, una empresa importante que puede contribuir al avance del conocimiento mismo al poder corregir y refinar las maneras en que los individuos acceden a sus creencias.

La influencia de los factores sociales, según Kornblith, se extiende mucho más allá de la producción de conceptos e ideas y permea en su totalidad el conjunto de creencias. Dicha influencia comienza en el nacimiento, puesto que el lenguaje no lo reinventa cada persona en aislamiento social. Debido a que la adquisición del lenguaje está mediada socialmente, Kornblith afirma que los conceptos adquiridos por la gente son, a su vez, mediados desde su comienzo mismo. Kornblith observa un importante paralelo entre las formas en que las características de nuestros mecanismos psicológicos afectan nuestras creencias y las maneras en que ciertas características de nuestra situación social influyen en esas mismas creencias. Es esta la razón, de acuerdo con Kornblith, para investigar los factores sociales de la cognición, en virtud de que estos factores constituyen la parte esencial de una posición naturalista en epistemología.

Aun cuando Kornblith da gran importancia al papel de los factores sociales en la cognición, se cuestiona, sin embargo, si existe lugar para que operen factores de naturaleza no social. Considera que la respuesta a esta pregunta debe situarse sobre un continuo. En un extremo estaría la posición que sostiene que la cognición es solamente social. Esta posición considera también, por supuesto, factores no sociales que realizan un papel causal en la producción de creencias individuales, aun cuando las diferencias en estas creencias individuales siempre se explicarían, en el fondo, recurriendo a fenómenos sociales. En el otro extremo del continuo, Kornblith señala la posición que considera que todas las diferencias individuales en las creencias se explican por medio de factores sociales. Argumenta que ambos extremos ofrecen sólo una parte del cuadro completo y deben rechazarse. Para Kornblith, en todo caso, la adquisición y retención de creencias debe considerarse como el producto tanto de factores sociales como de no sociales, y ambos tipos de factores tendrán que tomarse en cuenta en cualquier investigación en el curso de la evaluación epistémica (Kornblith, 1994).

El análisis de Kornblith ha mostrado que los estudios sociales de la ciencia tienen un papel importante que jugar dentro de una epistemología naturalista, pero no todos esos estudios son los mismos desde el punto de vista epistemológico. Él sugiere que los epistemólogos necesitan considerar el trabajo sociológico bien informado, si es que desean completar el programa que los epistemólogos naturalistas les han propuesto. Según su punto de vista, para que el trabajo de sociología sea relevante debe tener, como motivo principal, intereses epistemológicos.

Esta revisión general de la sociología del conocimiento se ha beneficiado con distintas contribuciones hechas al argumento de que el contenido de las ideas está influido de alguna manera por la estructura social. Pasemos ahora a examinar una de las formas más elevadas del conocimiento: el conocimiento científico. Tal como fue el caso del conocimiento en general, la investigación científica constituye una actividad socialmente determinada que, a su vez, tiene la capacidad de influir en la sociedad como un todo.

Enfoques sociológicos al estudio de la ciencia

Desde el principio de la época moderna la perspectiva de un avance ilimitado de la ciencia y la tecnología, acompañado a cada paso por el mejoramiento moral y político, ha ejercido un considerable dominio sobre el pensamiento occidental. En contra de esto, la conciencia radicalizada de la modernidad del siglo XIX expresó dudas fundamentales y duraderas acerca de la relación que tenía el "progreso" con la libertad y la justicia, la felicidad y la autorrealización.

Thomas McCarthy

La sociología de la ciencia es un campo especializado de investigación que puede ser considerado como una subdivisión de la sociología del conocimiento, y tiene que ver con el ambiente social de esa clase particular de conocimiento que se deriva de, y regresa al, experimento o la observación controladas. En un sentido amplio, la materia de estudio de la sociología de la ciencia es la interdependencia dinámica entre la ciencia, en cuanto actividad

PERFILES EDUCATIVOS

social que da origen a productos culturales y civilizatorios, y la estructura social que la rodea (Merton, 1968). De modo parecido, Ben-David y Sullivan definen esta área de indagación como aquella que tiene relación con las condiciones sociales y los efectos de la ciencia, y con las estructuras sociales y los procesos de la actividad científica (Ben-David y Sullivan, 1975). --Los que practican la sociología de la ciencia, tal como se la concibe en la actualidad, pueden dividirse, según Bloor (1985), en dos escuelas. Una de ellas es básicamente estadounidense. Está centrada alrededor de la obra de Robert K. Merton y procede del punto de vista estructural-funcionalista. La otra, que corresponde a un agrupamiento más heterogéneo, puede denominarse "constructivista" en su orientación y está más cercano a la tradición europea de la sociología del conocimiento. Las dos escuelas, señala Bloor, se dividen en función de su selección de problemas, los métodos de investigación que prefieren y su estilo teórico, además del nivel de abstracción con que trabajan, y algunas veces por las actitudes mostradas hacia su objeto de estudio, la ciencia misma (Bloor, 1985).

Perspectivas funcionalistas en la sociología de la ciencia

El enfoque funcionalista considera a la ciencia pura o académica como una institución social cuya "meta" es la extensión del "conocimiento legalizado". Esta meta, que representa un "valor" para los miembros de la institución, se asume para dar origen a determinados "imperativos institucionales". Estos pueden ser codificados en términos de las "normas" de la ciencia, las cuales con algunas adiciones y modificaciones se han identificado del modo siguiente: (1) La norma del escepticismo organizado se aplica al escrutinio crítico de todos los postulados del conocimiento; (2) la norma que se refiere al universalismo requiere que cuando los científicos tengan que valorar afirmaciones sobre el conocimiento, ignoren todas las particularidades, tales como raza, sexo, nacionalidad y religión del que hace las afirmaciones y se restrinjan ellos mismos a criterios racionales, académicos y técnicos; (3) la norma de comunitarismo señala que al científico no le pertenecen sus descubrimientos. El conocimiento es propiedad común de la comunidad científica; (4) la norma del desinterés es aplicada por el científico al trabajar por la ciencia y la verdad en sí mismas, y no por la búsqueda de la ganancia personal o la fama (Bloor, 1985; Merton, 1968).

Este cuadro general se basa en la idea de que el éxito de la ciencia ha sido el resultado de la materialización de tan elevados ideales en los niveles institucionales. La institución (ciencia) trabaja de ese modo como si fuera un sistema de intercambio en el cual los "dones" del conocimiento o las contribuciones a la ciencia son recompensadas por medio del "reconocimiento". Al mantener impoluto el sistema de intercambios se asegura que la institución funcione correctamente a la luz de sus metas (Bloor, 1985).

Conceptos tales como "reconocimiento" y "recompensa" son susceptibles de ser medidos cuantitativamente: premios y grados académicos y becas de investigación pueden ser contados y clasificados. La "cantidad" de trabajo científico aportado por un individuo puede medirse por el número de artículos y libros. La "calidad" se operacionaliza por lo común mediante la frecuencia con la cual un artículo o libro publicado es citado por otros científicos. El resultado ha sido, según Bloor, el hacer resaltar el carácter altamente estratificado de la comunidad científica: la mayoría de los científicos produ --cen pocos artículos. Los altos niveles de productividad, tanto en calidad como en cantidad, son prerrogativa de muy pocos científicos. El mismo carácter altamente sesgado se aplica a la distribución de reconocimientos: está concentrado en muy pocas manos. Esto plantea la interrogante, tal como lo señala Bloor, crucial desde el punto de vista funcionalista, de qué tanto las dos distribuciones se relacionan de manera "justa" y "racional". La conclusión general de los investigadores ante este cuestionamiento es que las recompensas y reconocimientos están distribuidos de una manera "justa", es decir, las obras que son muy citadas son altamente reconocidas. Más aún, factores tales como el estatus de la institución de la cual proviene el trabajo parecen tener sólo un efecto marginal al otorgarse las recompensas y reconocimientos (Bloor, 1985).

Los trabajos de Derek John de Solla Price, Diana Crane y Joseph Ben-David son representativos de la perspectiva funcionalista en la sociología de la ciencia. El libro de Price, *Little science, big science... and beyond* (1986), expone su visión de la cambiante estructura y la dinámica de la actividad científica en un amplio espectro que va desde los modos de colaboración encontrados en los "colegios invisibles" (redes de comunicaciones entre los científicos) hasta los aspectos globales de la ciencia contemporánea. Price es también el padre de la "cientimetría" (o bibliometría), el campo de estudio dedicado al análisis cuantitativo de la ciencia y el desarrollo científico. Se ocupa de analizar estadísticamente los problemas generales de la forma y tamaño de la ciencia, así como las reglas fundamentales que controlan el crecimiento y la conducta de la

PERFILES EDUCATIVOS

ciencia en general. De esta manera, Price intenta desarrollar un cálculo de la fuerza de trabajo, la literatura, el talento y los gastos en ciencia a escala nacional e internacional.

En *Invisible colleges* (1972), Diana Crane sostiene que en agudo contraste con la atención puesta a la forma en que el conocimiento es acumulado, distribuido y utilizado, se ha descuidado el porqué y el cómo crece el conocimiento. Su tesis principal consiste en que el crecimiento logístico del conocimiento científico es el resultado de la explotación de las innovaciones intelectuales por parte de un tipo particular de comunidad social. La interrogante que ella examina es de qué manera las comunidades científicas afectan el crecimiento del conocimiento. Crane argumenta que el análisis de la organización social de las distintas áreas de investigación ha mostrado que los círculos sociales tienen colegios invisibles que ayudan a unificar esas áreas y proporcionar coherencia y dirección a sus respectivos campos.

Conceptos centrales dentro del enfoque de Joseph Ben-David a la sociología de la ciencia son: "ciencia", "papel" y "enfoque institucional". Su concepto de ciencia puede inferirse de su descripción de lo que los científicos hacen:

los científicos están involucrados en descubrir las "leyes de la naturaleza" que no pueden ser cambiadas por la actividad humana. De esta forma no solo se enfrentan —como en las matemáticas— con la lógica inmanente de su propio sistema de pensamiento, sino que aceptan la restricción adicional de que sus sistemas tienen que adecuarse a la estructura de los eventos naturales. En principio, esto es así también para los científicos sociales y los estudiosos de la cultura (Ben-David, 1971, p. 1).

Varias implicaciones pueden deducirse de esta concepción de ciencia: (1) Los científicos están fundamentalmente en la búsqueda de un conjunto positivamente dado de relaciones (leyes) naturales y sociales; (2) dichas relaciones son independientes de la actividad humana, y (3) la lógica fundamental del pensamiento humano corresponde a estas regularidades básicas de la naturaleza. Con respecto al "papel" como concepto sociológico, Ben-David argumenta que es "el patrón de conductas, sentimientos y motivos concebidos por la gente como una unidad de interacción social con una función distinta a la suya y considerada como apropiada en una situación específica" (pp. 16 y 17). El tercer concepto central es el "enfoque institucional". Más que el estudio de las interacciones interpersonales, este enfoque implica un estudio de las condiciones sociales y estructurales para el desarrollo de la ciencia organizada. Puede decirse que estos tres conceptos apoyan la noción de sentido común de que en el caso de todas las ciencias, incluidas las naturales, la ciencia no es solo institucionalmente distinta sino también funcionalmente exterior a otras formas de trabajo en la sociedad, y finalmente, que los cambios de motivos y valores, más que los conflictos de cambio de clase y su base material, son la fuerza que guía la transformación histórica de la sociedad (Gran, 1974).

El enfoque funcionalista ha sido criticado en varios aspectos. Mulkay (1980), por ejemplo, en referencia a la citemetría, sostiene que la correlación de la alta frecuencia en las citas y el alto nivel de recompensa podría fácilmente ocultar patrones de acceso diferencial a recursos y oportunidades en el quehacer científico. Otra crítica afirma que cuando el trabajo científico es examinado detalladamente, el marco teórico funcionalista, particularmente las denominadas "normas de la ciencia", se convierten en menos explicativos cada vez. De esa forma, la sociología de la ciencia, tal como la conciben los funcionalistas, se convierte en su mayor parte en la sociología del científico, más que en la sociología del conocimiento científico.

Enfoques alternativos al estudio social de la ciencia

La alternativa al paradigma funcionalista se ha caracterizado por sumergirse en un estudio detallado de la actividad científica. Los estudios de caso contemporáneos e históricos han sido utilizados para plantear interrogantes como las siguientes: ¿De qué manera las teorías son seleccionadas y modificadas? ¿De qué modo se valora la evidencia experimental y es presentada en relación con los supuestos teóricos? ¿De qué forma creamos nuestra conciencia emergente de que existe una realidad independiente? Tales pesquisas pronto revelan, de acuerdo con Bloor, que existe un abundante material empírico que no ha recibido una respuesta adecuada por parte de los funcionalistas. Un ejemplo de esta forma de trabajo es el estudio de los supuestos que han replicado o dejado de replicar el trabajo experimental de otros (Bloor, 1985). --El libro de Bruno Latour, *Science in action* (1987), ofrece un desafiante examen de la ciencia, y muestra cómo el contexto social y el contenido técnico son esenciales para un entendimiento adecuado de la actividad científica. Enfatiza que la ciencia sólo puede entenderse por medio de su práctica. Para lograrlo, Latour analiza la ciencia y la tecnología en acción, es decir, el papel de la literatura científica, las actividades realizadas en los laboratorios, el contexto institucional en el mundo

PERFILES EDUCATIVOS

actual y la manera en que los inventos y descubrimientos son aceptados. Lo expresa de la siguiente forma:

Estudiamos la ciencia en acción y no la ciencia o la tecnología ya elaboradas; para poder hacerlo, ya sea que lleguemos antes de que los hechos y las máquinas sean puestos en la caja negra, o que sigamos las controversias que la reabren (Latour, 1987, p. 258).

El enfoque de Latour al estudio de la ciencia, tecnología y sociedad es una penetración desde el exterior hasta los interiores del trabajo científico y tecnológico, para después salir de ahí y explicar al espectador como funciona todo. No solamente analiza los productos finales tales como una computadora, una planta nuclear, una teoría del cosmos, etcétera; además, sigue a los científicos e ingenieros en las ocasiones y los lugares donde planean la construcción de la planta nuclear, elaboran la teoría del cosmos, modifican la estructura de una hormona anticonceptiva, o desagregan las cifras utilizadas en un nuevo modelo económico. Latour va de los productos finales a la producción, desde los objetos "fríos" más estables hasta los más "calientes" e inestables. En lugar de hacer más complicados los aspectos técnicos de la ciencia ("meterlos en la caja negra") y luego buscarles influencias sociales, él está ahí antes de que se cierre la caja y se vuelva negra.

Uno de los principales puntos de interés para Latour es el análisis de una de las situaciones más simples dentro de la actividad científica: cuando un científico pone en circulación el planteamiento o la consideración de un problema y lo que sucede cuando los otros lo creen o lo desmienten. Señala que lo determinante en la objetividad o subjetividad de un argumento, la eficiencia o perfección de un mecanismo, no es observable por sus cualidades intrínsecas sino por todas las transformaciones que experimentará más tarde en manos de otros. Latour sugiere, en consecuencia, que "el destino de los hechos y las máquinas está en manos de los usuarios posteriores; sus cualidades son de esta manera una consecuencia, no la causa de una acción colectiva" (Latour, 1994, p. 259).

El análisis de la actividad científica realizado por Latour muestra un incremento fantástico en el número de elementos ligados al destino de un argumento, tales como artículos, laboratorios, nuevos objetos, profesiones y grupos de interés. Observa que tal incremento en el número de elementos relacionados con una argumentación científica tendrá que ser pagado y ello hace que la producción de hechos creíbles y artefactos eficientes sea un asunto costoso. El costo no sólo se evalúa en términos de dinero, sino por el número de personas involucradas, por el tamaño de los laboratorios e instrumentos, por el número de instituciones que recolectan datos, por el tiempo que --se invierte en ir de la "idea seminal" hasta los productos explotables y por la complicación de los mecanismos que permiten apilar las cajas negras. Dado que el curso del proceso es tan costoso que solamente pocas personas, países, instituciones o profesiones son capaces de soportarlo, esto significa, según Latour, que la producción de hechos y artefactos no puede ocurrir en cualquier lugar ni sin costo, sino tiene lugar únicamente en un número limitado de lugares en tiempos determinados. En otras palabras, la ciencia y la tecnología (tecnociencia) se realizan en lugares relativamente nuevos, escasos, costosos y frágiles que han podido acumular cantidades desproporcionadas de recursos; dichos lugares suelen ocupar posiciones estratégicas y estar relacionados unos con otros.

Si la tecnociencia pudiera describirse por ser tan poderosa y sin embargo tan pequeña, tan concentrada y tan tenue, significaría que tiene, como apunta Latour, las características de una red. La palabra red indica, tal como dicho autor lo sugiere, que los recursos están concentrados en pocos lugares, que son los nudos y nodos conectados unos con otros. Tales conexiones transforman los recursos que se encuentran esparcidos en una red que pareciera extenderse por todas partes. La noción de red, tal como sugiere Latour, sería de utilidad para reconciliar los dos aspectos contradictorios de la tecnociencia y para entender la forma en que tan poca gente parece cubrir todo el mundo. Para él, la historia de la tecnociencia es en gran parte la historia de los recursos esparcidos a lo largo de diversas redes para acelerar la movilidad, precisión, combinación y cohesión de los indicios que han hecho posible la acción a distancia.

Más recientemente, en su artículo "The fate of knowledge in social theories of science", Helen Longino (1994) analiza la indagación científica desde una perspectiva que reconoce las dimensiones sociales de la investigación, así como permite la existencia de preocupaciones normativas y prescriptivas que han sido tradicionalmente del interés de los filósofos. Longino concuerda con aquellos sociólogos y antropólogos de la ciencia que han sostenido que el conocimiento científico no se desarrolla solamente por la aplicación de procedimientos derivados de la clase de normas epistemológicas reconocidas por los filósofos. En lugar de eso, argumentan, los científicos negocian, piden prestado, efectúan trueques, y roban a otros para

PERFILES EDUCATIVOS

que sus interpretaciones sean aceptadas, su objetivo sobreviva o resulte vencedor en el juego de la ciencia. Esta última es, según este punto de vista, socialmente construida. Tal como lo expresa Longino:

La ciencia se construye socialmente en el sentido de que la congruencia de una hipótesis o teoría junto con los intereses sociales de los miembros de una comunidad científica determina su aceptación por dicha comunidad, más que por una congruencia de la teoría o la hipótesis con el mundo (Longino, 1994, p. 136).

Además, sólo si entendemos la investigación científica como algo fundamentalmente social, y al conocimiento científico como el resultado de interacciones discursivas, es posible, de acuerdo con Longino, postular que la pesquisa científica es objetiva. Aun los resultados de los dos elementos fundamentales de la indagación científica, el --razonamiento y la observación, se procesan socialmente antes de incorporarlos al cuerpo de ideas que es ratificado por la circulación y el uso. Por tanto, lo que merece el honorífico término de "conocimiento" es resultado del diálogo crítico acerca de la observación, el razonamiento y las prácticas materiales entre individuos y grupos que sostienen puntos de vista diferentes. En consecuencia, el conocimiento se construye no por los individuos, sino por una comunidad interactiva.

Longino ha identificado cuatro características o condiciones de las comunidades científicas en las que tienen lugar interacciones subjetivas y objetivas acerca de lo que es --y también de lo que no es-- el conocimiento científico. En primer término, deben existir lugares públicamente reconocidos que permitan la crítica de evidencias y métodos, así como de supuestos y razonamientos. En segundo lugar, debe llevarse a cabo la crítica en forma tal que las creencias y teorías puedan cambiar a lo largo del tiempo en respuesta al discurso crítico que se realice. En tercer término, deben existir estándares públicamente reconocidos en referencia a los cuales se puedan evaluar teorías, hipótesis y prácticas observacionales y sobre las cuales la crítica sea relevante con relación a las metas de la comunidad de investigadores. En cuarto lugar, dichas comunidades habrán de caracterizarse por la existencia de una igualdad en la autoridad intelectual. Así, el consenso no debe ser resultado del ejercicio del poder económico o político, ni de la exclusión de perspectivas disidentes, sino de un diálogo crítico en el que todas las perspectivas relevantes estén representadas. Longino reconoce que ninguna comunidad está totalmente completa en el sentido de contener todas las posibles perspectivas dentro de sí misma. El conocimiento científico, añade, no es el producto de un consenso final, sino consiste en diversas aprehensiones teóricas del mundo lo suficientemente estables como para permitir su elaboración y aplicación durante algún tiempo. El que su resultado exitoso pueda denominarse "conocimiento" depende de la inclusión dentro del diálogo de todas aquellas perspectivas que tengan un sustento en la materia objeto de estudio. Es en este aspecto de la inclusividad, según Longino, en el que las atribuciones del conocimiento son de manera más clara objeto de gradación.

El análisis anterior señala que si bien en gran medida la creación de conocimiento es una tarea individual, el proceso de socialización con frecuencia desempeña un papel crucial para la validación, difusión y consumo de los productos científicos. Es la valoración crítica por parte de la comunidad científica la que determina el valor científico y la importancia de las teorías, hipótesis y modelos.

El posmodernismo también ha examinado algunas de las implicaciones de la ciencia. El análisis de Carl Bereitner es representativo de este enfoque. Bereitner (1994) centra su trabajo en dos ideas principales. La primera es la concepción posmodernista de la inexistencia de un punto de vista desde el cual ver el mundo. La segunda es la idea de ciencia como un discurso progresivo.

El enfoque posmodernista que considera la inexistencia de objetividad desde la cual juzgar si algo es una verdad absoluta tiene, de acuerdo con Bereitner, cinco implicaciones: (1) La ciencia de corriente principal (o dominante) ha sido desenmascarada y ha mostrado carecer de fundamento; (2) no existe progreso real dentro de la ciencia, sólo existe cambio, producido en gran medida por las luchas de poder entre grupos competitivos; (3) el pensamiento científico o el método científico no tienen ningún mérito intrínseco. Es solamente la forma en que un grupo de gente con elevada influencia acostumbra a pensar; (4) las llamadas falsas concepciones solo son falsas si se les juzga desde cierto punto de vista y son perfectamente correctas cuando se les mira desde otras perspectivas menos imperialistas, y (5) lo que constituye un hecho y lo que constituye una explicación adecuada de un hecho son específicos de la idiosincrasia del grupo. Desde la perspectiva de Bereitner la tercera y cuarta implicaciones son las más directamente relacionadas con la educación.

PERFILES EDUCATIVOS

La importancia del análisis del dis-curso dentro del progreso científico, según Bereiter, fue una aportación del filósofo austriaco Karl Popper, y posteriormente por Imre Lakatos. Su importancia proviene del reconocimiento de que las teorías científicas no pueden ser verificadas sino, cuando mucho, falseadas. Por lo tanto, el progreso se origina a partir de la crítica continua y de los esfuerzos por superarla modificando o reemplazando teorías. De acuerdo con esta perspectiva, la investigación no genera el progreso directamente, sino lo hace al proporcionar evidencias que puedan ser incorporadas dentro del discurso crítico, a partir del cual pueden conducir al progreso. El concepto de progreso científico no depende de un punto de vista objetivo para emitir un juicio y una idea del método científico que no presupone la esfera de la verdad objetiva. Ello también conduce a una forma humana y moderada de tratar con los conceptos equivocados y la información de tipo autoritaria. Por encima de todo, señala Bereiter, apoya una perspectiva de la enseñanza de la ciencia en la cual los estudiantes pueden ser realmente parte de la empresa científica, más que simples espectadores o postulantes.

Bereiter concluye afirmando que el pensamiento posmodernista tiene implicaciones revolucionarias para la enseñanza de la ciencia, aunque no se trata de las implicaciones que los críticos posmodernos tendrían en mente. El concepto de ciencia no se reduce a un solo conjunto de creencias sostenido por un grupo determinado. En lugar de eso, Bereiter sugiere que implican reconocer la ciencia como una manera poco usual de discurso y el hallazgo de formas de incorporar a los estudiantes dentro de ese discurso.

Aportaciones históricas y filosóficas al estudio de la ciencia

La obra seminal de Thomas Kuhn, *The structure of scientific revolutions* (1970), ha sido el punto de partida de muchos de los debates mencionados en este capítulo. Derivado de la historia de la ciencia, su tesis principal señala que el crecimiento y desarrollo del conocimiento científico tienen lugar como resultado del desenvolvimiento de un paradigma o modelo de realización científica que establece lineamientos para la investigación. Después de un periodo de "ciencia normal",² durante el cual las implicaciones del paradigma son explorados, una serie de hechos (y problemas) que el paradigma no puede explicar resultan inevitables. El campo en cuestión atraviesa entonces por un periodo de "crisis" durante el que se propone un nuevo paradigma, el cual es eventualmente aceptado.

En el postfacio a la edición de 1969 de su libro antes mencionado, Kuhn trata de explicar con mayor detalle el significado del término paradigma, el cual había provocado cierta confusión debido a lo impreciso de su utilización. De ese modo señala que a lo largo de la obra en cuestión, dicho término se ha usado en dos sentidos diferentes. El primero correspondería a la constelación completa de creencias, valores, técnicas, etcétera, que son compartidas por los miembros de una determinada comunidad. Este sentido del término tendría una naturaleza más sociológica. En segundo lugar, la palabra paradigma denota una especie de elemento dentro de la constelación arriba mencionada, el cual comprendería las soluciones concretas a las preguntas complejas, las cuales al ser empleadas como modelos o ejemplos, pueden reemplazar a las reglas explícitas como base para la solución de otras preguntas complejas de la ciencia normal. En este sentido, el paradigma se relaciona estrechamente con los ejemplos más cercanos a los logros científicos del pasado (véase Kuhn, 1970, p. 175).

Kuhn delinea el proceso que conduce a un descubrimiento científico al considerar que en la ciencia lo novedoso emerge con dificultades, manifestándose mediante resistencias que ocurren en un contexto lleno de expectativas. Inicialmente sólo lo que es anticipado y normal se lleva a la experimentación, aun bajo circunstancias en las que alguna anomalía pudiera observarse con posterioridad. Un mayor conocimiento personal, sin embargo, no da como resultado la conciencia de que algo está equivocado o que se relaciona con algo que fue erróneo en el pasado. La conciencia de la anomalía abre un periodo en el cual las categorías son ajustadas hasta que lo inicialmente anómalo se convierte en lo que se había anticipado. Hasta este momento, el proceso de descubrimiento se ha completado. Él también considera que las revoluciones científicas se inician mediante un sentimiento creciente de que un determinado paradigma ha dejado de funcionar adecuadamente en la exploración de un aspecto de la naturaleza al cual dicho paradigma había conducido con anterioridad. Kuhn subraya que el sentido de "disfunción" que pudiera conducir a una crisis es un prerrequisito para la revolución científica.

Por otro lado, Karl Popper ha negado la existencia de cualquier procedimiento de verificación en forma absoluta. En vez de eso, señala la importancia de la falsación, es decir, de aquella prueba que debido a su resultado negativo, requiere que una teoría establecida sea rechazada. Lakatos (1978), por su parte, ha señalado que en el código de honor del falsacionis- mo una

PERFILES EDUCATIVOS

teoría es científica sólo si puede hacérsela entrar en conflicto con un postulado básico, y una teoría debe ser eliminada si también contradice dicho postulado. También según Popper, una condición posterior que una teoría debe satisfacer a fin de que sea considerada como científica es que debe predecir hechos novedosos, es decir, inesperados a la luz del conocimiento anterior. --Según la metodología de Imre Lakatos, los grandes logros científicos constituyen programas de investigación, los cuales pueden ser evaluados en términos de problematizaciones progresivas y degenerativas, y las revoluciones científicas consisten en un programa de investigación que sobrepasa o supera a otro. Esta metodología, argumenta Lakatos, ofrece una nueva reconstrucción de la ciencia. Se la presenta haciendo contraste con el falsacionismo y el convencionalismo, de los cuales toma elementos esenciales.

De acuerdo con el método de Lakatos, la unidad básica de evaluación debe ser no solamente una teoría aislada o un conjunto de teorías, sino un programa de investigación, junto con un núcleo duro convencionalmente aceptado (y, por tanto, por una decisión provisional "irrefutable") y una heurística positiva que defina los problemas, delinee la construcción de una especie de cinturón de hipótesis auxiliares, prevea anomalías y pueda convertirlas exitosamente en ejemplos, todo ello de acuerdo con un plan preconcebido. El científico enumera las anomalías, pero en la medida que su programa de investigación mantiene su impulso, puede hacerlas de lado libremente. Al contrario de lo postulado por Kuhn, es principalmente la heurística positiva de su programa y no las anomalías, lo que dicta la elección de los problemas. Sólo cuando la fuerza im-pulsora de la heurística positiva se debilita, puede prestársele mayor atención a las anomalías. La metodología utilizada por Lakatos en los programas de investigación puede explicar de esta manera el alto grado de autonomía de la teoría científica; lo que no pueden las desconectadas cadenas de conjeturas de los ingenuos falsacionistas. Así, lo que para Popper es externo, metafísico, se convierte, desde la perspectiva de Lakatos, en el núcleo duro interno del programa (Lakatos, 1978).

La universidad como el hogar de la ciencia

Las universidades son instituciones centrales en las sociedades modernas. No sólo proporcionan la educación que requieren las economías basadas en el desarrollo tecnológico, sino también constituyen los centros más importantes para la investigación y la innovación en diferentes áreas [...] Las universidades son [también] participantes activos del sistema internacional de conocimientos, asegurando así que la sociedad tenga conciencia de lo que sucede en el mundo cada vez más globalizado de la ciencia, el trabajo académico y la investigación [...] La universidad es, de muchas maneras, la institución quintaesencial de la nueva sociedad basada en el conocimiento del siglo xxi.

Philip Altbach

Tradicionalmente en la mayoría de los países, el lugar institucional más importante para la ciencia durante más de un siglo ha sido el sistema de educación superior, en donde se halla condicionada por las características de dicho sistema. En su análisis del papel de las universidades estadounidenses en el desarrollo de la investigación científica, Daniel Wolfle (1972) apunta que fue hacia el final del siglo xix cuando la ciencia se convirtió en una actividad institucionalizada dentro de los establecimientos de educación superior. También sugiere que durante el periodo que va de 1802, fecha en que fue nombrado el primer --profesor de Química en Yale, hasta 1902, cuando se celebró el décimo aniversario de la Universidad de Chicago, la ciencia quedó firmemente establecida, y la investigación adquirió un gran respeto y aun en ocasiones fue adecuadamente financiada.

Wolfle argumenta que, a fin de que la ciencia llegase a ser una actividad legitimada dentro de la universidad, tuvo lugar a lo largo de ese siglo un debate alrededor de cuatro temas interrelacionados. El primero fue el de la profesionalización de la ciencia. Ésta se transformó de una actividad de entretenimiento propugnada por un pequeño grupo de caballeros aficionados, a la vocación de un grupo organizado de científicos profesionales. El segundo fue un largo debate --que continúa hasta el presente--, acerca de la naturaleza de la ciencia y de la clase de trabajo científico a ser perseguido. A ese respecto se plantearon las siguientes preguntas: ¿Cuánto esfuerzo debería dedicarse a resolver problemas prácticos y cuánto al desarrollo del conocimiento científico por sí mismo? ¿Cuánto progreso debería hacerse mediante la observación y la recolección empírica de datos, y cuánto trabajo experimental dedicarse a la planeación y desarrollo de teorías integradoras? La pregunta sobre dónde debería estar el hogar de la ciencia era en esos tiempos secundaria ante la pregunta del tipo de trabajo que debía ser realizado.

El tercer tema fue la búsqueda de patrocinadores. Los científicos deseaban hacer su trabajo e intentaban cualquier medio de apoyo que pudiera ofrecerles esa oportunidad: sociedades

PERFILES EDUCATIVOS

científicas, benefactores adinerados, suscripciones populares, gobiernos federales y estatales, institutos de investigación independientes, colegios y universidades. El cuarto tema fue el desarrollo de la universidad misma. Hasta las últimas décadas del siglo xix, las incertidumbres con respecto al hogar adecuado para la ciencia se acompañaron de dudas acerca de en qué medida la idea de universidad podría ser trasplantada a Estados Unidos. Las universidades inglesas y alemanas fueron las instituciones que más influyeron en la educación superior de esa época, y los alemanes eran la envidia de numerosos científicos estadounidenses. La investigación era, sin embargo, una actividad de interés menor dentro de las universidades británicas, y la mayor parte de la investigación que se hacía en ese tiempo se efectuaba en otros tipos de instituciones. Las universidades alemanas fueron más hospitalarias a la ciencia, aunque gran parte de dicha hospitalidad era tolerancia pasiva, más que apoyo activo; algunos profesores alemanes tenían nombramientos simultáneos como directores de institutos de investigación científica independientes (Wolfle, 1972). En la evolución de estos cuatro temas, los científicos fueron los protagonistas. A pesar de la falta de tiempo e instalaciones adecuadas, trabajaron en la ciencia y comenzaron a hacer evidente que su trabajo era esencial para el logro de los objetivos de la universidad estadounidense.

Un análisis posterior de las relaciones entre la ciencia y la educación superior se halla en el libro de Burton Clark, *Perspectives on higher education: eight disciplinary and comparative views* (1984). Clark argumenta que esta relación constituye un asunto crítico. Señala que las disciplinas científicas son la parte más dinámica del "imperativo disciplinario" dentro de las instituciones de enseñanza superior. Cada uno de los campos científicos se convierte en una fuente de membresía, compromiso, prestigio y autoridad que recorre las instituciones dentro del sistema y finalmente todos los sistemas nacionales, condicionando poderosamente a la educación superior. No obstante, el "imperativo institucional", a su vez, constituye una crítica a todas las disciplinas: cada institución convierte a los miembros de varias disciplinas en los de una o unas cuantas asignándoles tareas, ofreciéndoles ciertas recompensas y sanciones, distribuyendo prestigio y ejerciendo autoridad. De esta manera, campo por campo y como un todo, la ciencia va siendo condicionada por la educación superior.

Schwartzman (1984) hace notar que el estudio de los lugares específicos en los cuales los científicos realizan su trabajo ha sido ignorado en la literatura sobre el tema. Los estudios de Joseph Ben-David (1971 y 1977; Ben-David y Abraham Zloczower, 1962) son de los pocos efectuados en esta temática.³ La relación entre la ciencia y la educación superior varía significativamente entre distintas sociedades. La mayor dicotomía radica, según Clark (1984), en la "ciencia adentro" y la "ciencia afuera" del sistema de educación superior. Apunta que el sistema más avanzado del siglo xix, el alemán, tenía a la ciencia en un lugar privilegiado, siguiendo la creencia de que la docencia y la investigación deberían estar estrechamente acoplados. Tanto en Alemania como en Francia (el otro sistema adaptado por las universidades estadounidenses de esa época), la ciencia, sin embargo, se localizaba cada vez más fuera del sistema. Tales sistemas realizaron esfuerzos importantes por situar a la "mejor ciencia" (es decir, la de mayor desarrollo) alejada de las demandas de una distribución uniforme de recursos, las cuales eran provocadas por el sistema de educación superior. En contraste, Francia institucionalizó una variante en la cual la ciencia se desarrolló principalmente en un conjunto separado de academias de investigación. La antigua Unión Soviética también siguió el modelo de "ciencia afuera" en el que la educación superior llevaba a cabo la docencia y los institutos realizaban la investigación científica.

Burton Clark observa también que donde la diferenciación de sectores es extrema, como en el caso de Estados Unidos, la variación en el compromiso con la ciencia también es extrema. Aproximadamente las 50 principales universidades estadounidenses conocidas como "universidades de investigación" (research universities), constituyen grandes concentraciones de fondos para investigación y personal científico. En contraste, los más de mil colegios comunitarios carecen virtualmente de fondos para el trabajo científico (Clark, 1984). Además, como es sabido, la "gran ciencia" es un asunto muy costoso. Si se extendiera por todo el sistema de educación superior, haría de todas las partes del sistema algo muy caro, una condición que a su vez fortalecería las posiciones de quienes argumentan en contra de la expansión y la ampliación del acceso. La ciencia de alto nivel también requiere de mucho talento, generalmente en forma concentrada, y por tanto difícil de ser esparcido por todo el sistema. De esa forma el costo y el talento alientan la concentración de la ciencia en ciertas partes del sistema, con todo lo que trae como consecuencia en forma de privilegios y financiamiento diferencial. De acuerdo con esta línea de pensamiento, en el contexto latinoamericano las grandes universidades

PERFILES EDUCATIVOS

públicas (como la Universidad de Buenos Aires, la Universidad de Sao Paulo y la Universidad Nacional Autónoma de México, por citar las más importantes), serían claros ejemplos de instituciones en las que la realización de la investigación científica se asocia con una muy considerable concentración de recursos financieros y talento. Asimismo, Burton Clark señala que aun cuando sea abierta y pluralista en su organización interna, la llamada "República de la Ciencia" presiona a la educación superior hacia una diferenciación de instituciones y sectores, los que a su vez serán clasificados en una jerarquía de tareas, recompensas y estatus. En consecuencia, los grandes aspectos estructurales del sistema de educación superior, particularmente la diferenciación de sectores y la jerarquía institucional, se convierten en asuntos decisivos en el progreso de la ciencia (Clark, 1984).

Por otra parte, en su análisis de la organización de la actividad científica en la unam, la socióloga Teresa Pacheco (1994) sostiene que en la mayoría de los casos, incluyendo el de México por supuesto, la historia ha mostrado la forma en la que tradicionalmente la universidad ha sido una organización dedicada a la promoción y el avance del conocimiento. También observa que el alto nivel de estructuración y el desempeño de la universidad, así como su elevado nivel de especialización, permiten a los profesionales y especialistas un grado considerable de autonomía y libertad en el desarrollo de su trabajo como intelectuales. Estos profesionales y especialistas, a su vez, se identifican con los intereses y objetivos de la universidad. Pacheco también señala que los investigadores asociados con la universidad disfrutaban de un importante grado de autonomía e independencia con respecto a la misión global de la universidad en la sociedad. La razón para este grado de autonomía e independencia radica en el hecho de que ellos siguen, como grupo, principios específicos de organización y funcionamiento, productividad, intercambio, movilidad y proyección en el desarrollo de sus actividades. Pacheco argumenta que el rendimiento no se realiza de manera homogénea ni en total acuerdo entre los diferentes integrantes del grupo al cual pertenece determinado científico.⁴ En el ámbito organizacional, el análisis de Teresa Pacheco subraya que tanto la institucionalización de las actividades científicas como la profesionalización de la investigación dan lugar a prácticas sociales particulares que son valoradas de manera diferencial. Dicha diferencia está en función de diversos elementos tales como el tipo de incorporación y/o aceptación de las reglas sociales e institucionales y de las condiciones socio-históricas que influyen sobre el desarrollo de las prácticas científicas. Otros elementos podrían ser las reglas no formales que provienen de diferentes niveles —social, institucional, grupal o individual—, diversas formas de representación y/o manifestación del rigor científico y la productividad dentro de un campo específico, y el valor que la productividad científica tenga para la sociedad y para el campo científico particular (Pacheco, 1994).

En su estudio de la relación entre el desarrollo científico y la educación superior en cuatro países de reciente industrialización (Malasia, Singapur, República de Corea y Taiwán), Philip Altbach (1989) encontró que la infraestructura científica principal en esos países estaba localizada en las universidades. También señaló que si bien estas cuatro naciones asiáticas han logrado importantes resultados en ciencia y tecnología, la ciencia contemporánea constituye un fenómeno internacional, y en ese sentido el llamado "tercer mundo" es particularmente dependiente de la red internacional de conocimiento. Esto es así debido a que las universidades y los laboratorios de investigación más importantes están situados en un puñado de países tales como Estados Unidos, Gran Bretaña, Alemania, Francia y, antes de la debacle del "socialismo realmente existente", en la Unión Soviética. Estos países gastan el mayor porcentaje del mundo en investigación y desarrollo (id).⁵ Son también la sede principal de las mayores editoriales de libros y revistas científicas. Los países antes mencionados producen el mayor número de patentes y sus descubrimientos e innovaciones dominan la ciencia y la tecnología (ct) en el ámbito mundial. Las agendas de investigación de estos países dominan también la investigación en el mundo. Asimismo, gran número de científicos y académicos de los llamados "países del tercer mundo" se formaron en los países industrializados y mantienen lazos fuertes con los centros metropolitanos. Todos estos factores ligan necesariamente a las naciones en desarrollo al sistema internacional de conocimiento y las hacen dependientes, en un grado significativo, del "conocimiento importado".

Altbach argumenta que los más importantes hallazgos en la investigación son casi siempre importados y el trabajo básico principal se realiza en otras partes. También hay la sensación de que el trabajo científico de mayor envergadura se realiza en los países centrales. Como consecuencia de lo anterior, existe con frecuencia la percepción por parte de los científicos y algunos funcionarios de las universidades y el gobierno —quienes establecen criterios y juzgan

PERFILES EDUCATIVOS

los avances en la carrera profesional—, de que el trabajo local tiene poca importancia.⁶ Altbach observa una paradoja dentro de los países objeto de su estudio, en la que la mayor atención está centrada en el fortalecimiento de las instituciones científicas locales, mientras que al mismo tiempo se da la mayor prominencia y prestigio a la ciencia que proviene del extranjero.

Pero a pesar de las desventajas estructurales de estar situados en la periferia, varios países en desarrollo (particularmente los que Altbach analiza: Malasia, Singapur, República de Corea y Taiwán), han tenido avances impresionantes en la proporción de los recursos dedicados al conocimiento científico. Estos países reconocen que nunca serán totalmente independientes de los grandes centros (incluido Japón). Están convencidos, sin embargo, de que el desarrollo científico local puede contribuir no solamente al logro de un sistema con mayor madurez y productividad académica, sino también a las innovaciones científicas que serán de utilidad para la industria y la tecnología locales. Tales desarrollos pueden producir también el personal requerido no solamente para la investigación, sino para el crecimiento industrial de alta tecnología. En estos países —también conocidos como los "Cuatro Dragones del Pacífico"— es posible observar la existencia de un desarrollo científico que permanece como parte del sistema internacional de conocimiento, aunque al mismo tiempo tiene raíces locales cada vez más fuertes que han sido estimuladas por el gobierno y las políticas académicas, así como por la provisión suficiente de fondos para el desarrollo científico local (Altbach, 1989).⁷ Podría esperarse que las experiencias exitosas de estos cuatro países pudieran ser emuladas o replicadas por otros países en desarrollo, particularmente por algunos de América Latina. Sería necesario, para ver en qué medida ello es posible o no, realizar investigaciones y estudios de caso específicos.⁸

Conclusiones

Tomando en cuenta la frase de Mannheim citada como epígrafe al principio de este trabajo, podría concluirse que la principal contribución de la sociología de la ciencia al debate sobre el papel de la ciencia en la sociedad es el hacer posible la indagación de la manera en que la vida intelectual en un momento histórico dado se relaciona con las fuerzas políticas y sociales existentes. Con el fin de responder a este interrogante, en este artículo se revisaron dos enfoques distintos. El primero correspondió a la perspectiva funcionalista, la cual sostiene que la ciencia académica es una institución social cuya "meta" es extender el "conocimiento certificado". Esta orientación ha desarrollado una cantidad considerable de trabajo, usando principalmente instrumentos cuantitativos de análisis. El segundo enfoque, que podría denominarse como la perspectiva no funcionalista, apoya su trabajo en el análisis de las complejas dinámicas e interacciones que se dan entre los miembros de los grupos científicos y los intereses que persiguen. Esta posición ha mostrado que los científicos no solamente buscan el progreso de la ciencia, sino que pretenden también alcanzar prestigio y objetivos económicos y políticos. La sección referida al tema de la universidad como hogar de la ciencia, intentó demostrar que la ciencia que se realiza en su seno está siendo influenciada cada vez más tanto por los intereses de la sociedad como por los de la institución misma, y aun por los de las empresas privadas, como lo muestra actualmente el caso de los países altamente industrializados. No obstante, la ciencia --universitaria es capaz también de producir cambios sociales, principalmente por medio de los efectos que la aplicación de sus productos —la tecnología, por ejemplo—, tiene sobre la vida cotidiana de la gente. Esto también tiene repercusiones en el currículum universitario debido a los retos que los avances de la ciencia y la tecnología le plantean y a los cuales necesita responder de manera eficaz y oportuna. Otro reto lo constituyen las crecientes demandas sociales que otorgan a las instituciones de educación superior mayores responsabilidades en los terrenos de la formación profesional, la solución de grandes problemas nacionales y la movilidad social, en una época en que los recursos institucionales atraviesan por una etapa de astringencia financiera. Queda, entonces, por ver en el futuro inmediato qué tan capaces son estas instituciones de enfrentar y superar desafíos de tan grande magnitud.

PERFILES EDUCATIVOS

-Notas

1. Asimismo, Talcott Parsons destaca en el prefacio de dicha obra que el gran conocimiento de Weber y su cuidadoso análisis estructural de las comparaciones entre diversas instituciones sociales le permitieron situar el problema del papel de los valores en la determinación de la acción social humana desde una perspectiva teórica que hizo ver como obsoletos los planteamientos anteriores de dicho problema. "De esa forma —añade Parsons—, así como en el caso del orden industrial, en el campo teórico en general, lo importante de la obra de Weber no fue la manera en que juzgó la importancia relativa de las ideas o de los factores económicos, sino la forma en la que analizó los sistemas de la acción social dentro de los que las ideas y valores, así como las `fuerzas económicas' operan para influir una determinada acción" (Weber, 1958, p. xvi).

2. De acuerdo con Kuhn (1970), la "ciencia normal" se basa en la investigación que está firmemente cimentada en uno o más de los logros científicos del pasado, logros que una determinada comunidad científica reconoce que, durante cierto tiempo, ofrecen los fundamentos para su práctica ulterior (véase p. 10). --3. Entre algunos de los ejemplos más recientes de estudios semejantes que examinan los casos de América Latina se encuentran los de Simon Schwartzman (1991); Jacqueline Fortes y Larissa Adler-Lomnitz (1994) y Teresa Pacheco (1994).

4. Una revisión crítica del concepto de "comunidad científica" es el trabajo de Rosalba Casas (1980). La autora argumenta que el concepto en cuestión debe examinarse con mayor cuidado, particularmente en lo que se refiere a la relativa autonomía de los científicos, así como en la forma en que la sociedad en general, y las instituciones en particular, influyen en su trabajo y su organización. Por su parte, Clark Kerr (1995) señala que en una universidad con múltiples facetas y diversas funciones, a la que denomina multiversidad, conviven varias comunidades con distintos intereses (a veces hasta antagónicos); por ejemplo, las comunidades de los estudiantes de licenciatura y los de posgrado; los académicos más inclinados a la docencia o a la investigación; los profesores de las humanidades, las ciencias sociales y las naturales; la de los administradores, entre otras (véanse pp. 14 y 15).

5. Por citar tal vez uno de los casos más extremos entre los países altamente industrializados, baste mencionar que, de acuerdo con la National Science Foundation, el gasto total en id de Estados Unidos comenzó a crecer a una tasa de 5% a partir de 1995 hasta llegar a 7% en 1999. En el sector de las grandes corporaciones el crecimiento alcanzó los 169 mil millones de dólares (mmd), representando cerca de 70% del gasto total nacional (247 mmd). El presupuesto federal en id para el año fiscal 1996 fue de 75 mmd, ascendiendo a 83 mmd para el año fiscal 2000. Asimismo, el gobierno federal sigue siendo en ese país la fuente principal de financiamiento a la investigación académica que se realiza en universidades e institutos de investigación no universitarios, al aportar 16.1 mmd de un total de 28.3 mmd. Finalmente, si bien pudo observarse un decremento en la investigación financiada por el Departamento de Defensa entre 1992 y 1996, se observó un crecimiento en las asignaciones correspondientes a los Institutos Nacionales de Salud (nih) entre 1996 y 2000 (Hart y Branscomb, 2000). --6. Un ejemplo de esta situación radica en el hecho de que en muchos países en desarrollo, los científicos son más recompensados por el número de sus publicaciones en revistas extranjeras, particularmente las que son publicadas en Estados Unidos, Europa Central y Japón.

7. Véase también el trabajo de Martin Carnoy (1992) para un análisis de estos temas, el cual, además de los "Cuatro Dragones", incluye también a países como Brasil y México.

8. Entre los trabajos de reciente aparición que pretenden hacer aportaciones en esta dirección, pueden citarse Alcántara (1999) y Vessuri (2000). Asimismo, el quinto capítulo del documento Higher education in developing countries: peril and promise, editado bajo los auspicios del Banco Mundial y la unesco, explora distintos aspectos del desarrollo científico y tecnológico en el ámbito mundial.

Referencias:

Alcántara, Armando (1999), "Constraints and changes in the development of science and technology policies in Argentina's University of Buenos Aires and the National Autonomous University of Mexico", tesis doctoral, Escuela de Posgrado en Educación y Estudios de la Información, Universidad de California, Los Ángeles.

PERFILES EDUCATIVOS

- Altbach, Philip et al. (1989), *Scientific development and higher education: the case of newly industrializing nations*, Nueva York, Praeger.
- Ben-David, Joseph (1971), *The scientist's role in society: a comparative study*, Englewood Cliffs, Nueva Jersey, Prentice Hall.
- Ben-David, Joseph y Teresa A. Sullivan (1975), "Sociology of science", en *Annual Review of Sociology*, vol. 1.
- Bereiter, Carl (1994), "Implications of postmodernism for science, or science as progressive discourse", en *Educational Psychologist*, vol. 29, núm. 1, invierno, pp. 3-12.
- Bloor, David (1985), "Sociology of science", en Adam Kuper y Jessica Kuper (eds.), *The Social Science Encyclopedia*, Londres, Routledge & Kegan Paul.
- Carnoy, Martin (1992), "Universities, technological change and training in the information age", artículo preparado para el Banco Mundial, Stanford University, School of Education.
- Casas, Rosalba (1980), "La idea de comunidad científica: su significado teórico y su contenido ideológico", en *Revista Mexicana de Sociología*, vol. 42, núm. 3, julio-septiembre, pp. 1217-1230.
- Clark, Burton R. (1984) (1987), *Perspectives on higher education: eight disciplinary and comparative views*, Berkeley, University of California Press.
- (1983) (1986), *The higher education system: academic organization in cross-national perspective*, Berkeley, University of California Press.
- (edición en español) (1992), *El sistema de educación superior: Una visión comparativa de la organización académica*, México, Nueva Imagen-Universidad Futura-UAM.
- Crane, Diana (1972), *Invisible colleges. Diffusion of knowledge in scientific communities*, Chicago, The University of Chicago Press.
- Durkheim, Emile (1943), *The elementary forms of the religious life*. (?)
- Durkheim, Emile y Marcel Mauss (1901-1902), "De quelques formes primitives de classification", en *L' Année Sociologique*, núm. 6, pp. 1-72.
- Fortes, Jacqueline y Larissa Adler Lomnitz (1994), *Becoming a scientist in Mexico: The challenge of creating a scientific community in an underdeveloped country*, University Park, PA, The Penn State University Press.
- (edición en español) (1991), *La formación del científico en México: adquiriendo una nueva identidad*, México, Siglo XXI/unam.
- Gran, Thorvald (1974), "Elements from the debate on science in society: a study of Joseph Ben-David's theory", en Richard Wiley (ed.), *Social processes of scientific research*, Londres, Routledge and Kegan Paul.
- Habermas, Jürgen (1971), *Knowledge and human interests*, Boston, Beacon Press.
- Hart, David y Lewis Branscomb (2000), "Research, innovation and congress", en *Nature*, vol. 407, octubre, pp. 581 y 582.
- Kornblith, Hilary (1994), "A conservative approach to social epistemology", en F. Schmitt (ed.), *Socializing epistemology*, Lanham, NY, Rowman and Littlefield.
- Kuhn, Thomas S. (1970), *The structure of scientific revolutions*, Chicago, The University of Chicago Press.
- (edición en español) (1971), *La estructura de las revoluciones científicas*, México, Fondo de Cultura Económica.
- Lakatos, Imre (1978), *Methodology of scientific research programmes*, Philosophical Papers vol. 1, editado por John Worrall y Gregory Currie, Londres, Cambridge University Press.
- Latour, Bruno (1987), *Science in action*, Cambridge, Massachusetts/Harvard University Press.
- Longino, Helen E. (1994), "The fate of knowledge in social theories of science", en F. Schmitt (ed.), *Socializing epistemology*, Lanham, MD, Rowman and Littlefield.
- Mannheim, Karl (1936), *Ideology and utopia. An introduction to the sociology of science*, Nueva York, Harcourt, Brace and World.
- Marx, Karl (1904), *A contribution to the critique of political economy*, Chicago, C. H. Kerr.
- Meja, Volker y Nico Stehr (1985), "Karl Mannheim (1893-1947)" en Adam Kuper y Jessica Kuper (eds.), *The Social Science Encyclopedia*, Londres, Routledge and Kegan Paul.
- Merton, Robert K. (1973), *The sociology of science*, Chicago, University of Chicago Press.
- (1968), *Social theory and social structure*, Nueva York, The Free Press.
- Mulkay, M. (1980), "Sociology of science in the West", en *Current Sociology*, núm. 28.
- Pacheco, Teresa (1994), *La organización de la actividad científica en la unam*, México, CESU-UNAM/Miguel Ángel Porrúa.

PERFILES EDUCATIVOS

- Price, Derek John de Solla (1986), *Little science, big science... and beyond*, Nueva York, Columbia University Press.
- Scheler, Max (1980) (1924), *Problems of a sociology of knowledge*, Londres. --Schwartzman, Simon (1984), "The focus on scientific activity", en Burton Clark (ed.), *Perspectives on higher education: eight disciplinary and comparative views*, Berkeley, University of California Press.
- (1991), *A space for science: the development of the scientific community in Brazil*, University Park, PA, The Pennsylvania State University Press.
- Stehr, Nico y Volker Meja (1985), "Sociology of knowledge" en Adam Kuper y Jessica Kuper (eds.), *The Social Science Encyclopedia*, Londres, Routledge and Kegan Paul.
- The Task Force on Higher Education and Society (2000), *Higher education in developing countries: peril and promise*, Washington, The World Bank.
- Vessuri, Hebe (2000), "Universidad e investigación científica después de las reformas", en Jorge Balán (coord.), *Políticas de reforma de la educación superior y la universidad latinoamericana hacia el final del milenio*, Cuernavaca, Morelos, unam/crim/cees; pp. 245-279.
- Weber, Max (1946), "Science as a vocation", en H. Gerth y C. W. Mills (eds.), *From Max Weber: essays in sociology*, Nueva York, Oxford University Press.
- (1958), *The protestant ethic and the spirit of capitalism*, trad. por Talcott Parsons con un Prefacio de R. H. Tawner, Nueva York, Charles Scribner's Sons.
- Wofle, Dael (1972), *The home of science: the role of the university*, Nueva York, McGraw - Hill.