

La Emergencia de la Ciencia Transdisciplinar

Perla Aronson. Instituto de Investigaciones Gino Germani. Facultad de Ciencias Sociales. Universidad de Buenos Aires (Argentina).

Abstract

The "New Production of Knowledge" organizes a perspective that discusses the way in which universities produce and deliver knowledge. This work analyzes its characteristics and impacts on curriculum, professionals' background, teaching methods and diffusion of outcomes. In addition, it is examined the distinctions between discipline and trans-discipline, comparing them to the notion of inter-discipline. Finally, the work examines the critics' interpretations and the questions derivated from the model in relation to the particular aspects of university education.

Key words: discipline, inter-discipline, trans-discipline, symbolical analysis, profession.

Resumen

La "Nueva Producción del Conocimiento" organiza una perspectiva que pone en cuestión el modo en que las universidades crean y distribuyen conocimientos. El presente trabajo analiza sus características y sus repercusiones sobre los planes de estudio, perfiles profesionales, modalidades de trabajo y difusión de los resultados. Se examinan, además, las distinciones entre disciplina y transdisciplina, comparándolas con la noción de interdisciplina. Finalmente, se exponen las interpretaciones críticas y los interrogantes que se derivan del modelo en lo concerniente a la especificidad de la formación universitaria.

Palabras claves: disciplina, interdisciplina, transdisciplina, análisis simbólico, profesión.

Recibido el 02/Oct/2003.

Introducción

Tanto en lo concerniente a sus propias prácticas como a las transformaciones que moviliza, la ciencia constituye una esfera cuyos hallazgos se hallan siempre expuestos a la controversia. En líneas generales, se trata de una actividad que supone la racionalidad de las acciones, por cuanto su ejercicio requiere la convicción de que los medios científicos resultan adecuados para obtener el conocimiento deseado. En lo que atañe a la vida de los seres humanos, resultan particularmente evidentes los aportes que realiza a una multiplicidad de problemas en casi todos los ámbitos de la existencia. Simultáneamente –y pese a su intensa imbricación con los acontecimientos de la cotidianidad y de la vida social– suelen abundar sentimientos de desconfianza en lo relativo a las herramientas, los procedimientos, las personas mismas de los científicos (sus intenciones y honradez técnica) y los beneficios derivados de los resultados.

Tanto en el ambiente de las ciencias naturales como en el de las ciencias sociales, destaca una concepción que reconoce en la ciencia una racionalidad epistémica cuyo rasgo distintivo consiste en el ejercicio de la capacidad humana para investigar y conocer el mundo natural, social e individual. Desde esta perspectiva, se la piensa como la mejor fórmula ideada por el hombre para producir conocimientos e intervenir en el mundo. Sustentada en un conjunto de certezas que de carácter definitivo, esta ponderación erosiona la base misma de la racionalidad que subyace al enunciado, y concluye aproximándose a aquellos enfoques que descreen de la ciencia por considerarla inapropiada para dar respuesta a los más profundos y decisivos interrogantes existenciales. La tensión entre una aceptación acrítica y un rechazo ciego de los argumentos

científicos constituye una discrepancia que se sitúa en el corazón de la modernidad, proceso tan estrechamente vinculado al desarrollo científico como al descreimiento con respecto a sus contribuciones (1). Más allá de la multiplicidad de pareceres sobre la significación de la ciencia en el mundo moderno, pueden identificarse tres visiones sobresalientes acerca de su importancia: la específica de los científicos, quienes evalúan sus actividades, instituciones y resultados con la vara de sus propias prácticas; la de la filosofía y las ciencias sociales, que examinan las repercusiones históricas y sociales de las acciones científicas; y la del público lego, fundada en un conocimiento somero acerca de la especificidad de los descubrimientos que, en diversas proporciones, influyen sobre sus propias vidas.

Dentro del primer universo, incluida el área de las ciencias sociales, se manifiesta un nuevo punto de vista sustentado en la constatación de que la actividad científica tiende a organizarse cada vez más como una práctica que trasciende las disciplinas. Tal enfoque, cuyo desarrollo abarca la última década, difunde una concepción de la ciencia, sus prácticas e instituciones especializadas, que indican un cambio radical: «[...] *la expansión paralela en el número de productores potenciales de conocimiento por el lado de la oferta, y la expansión de la exigencia de conocimiento especializado por el lado de la demanda, está creando las condiciones para el surgimiento de un nuevo modo de producción de conocimiento*» (Gibbons et al., 1997: 27). Dicha transformación afecta tanto el tipo de conocimiento que se genera, como las formas en que se desarrolla el proceso de su producción, los ámbitos en que se ejercita, el estilo organizativo que adquiere, las recompensas que se otorgan y los dispositivos de control de calidad que se aplican. Desde luego, el nuevo modo emerge al compás de estilos igualmente inéditos de producción industrial y organización política y en circunstancias de creciente complejidad social, las que plantean problemas tan difíciles que las soluciones ya no pueden proceder de los ámbitos disciplinares usuales, y menos aun, de un único conjunto de actores. Según este enfoque, en el campo de las ciencias naturales y exactas, así como en el de las humanidades y las ciencias sociales, se hace cada vez más visible el hecho de que una pequeña minoría de científicos – creadores de formas de trabajo diferentes– es la que se encuentra efectivamente comprometida con la obtención de avances y la búsqueda de innovaciones. La renovación de las prácticas y de los resultados ocurre mientras dichas modalidades de producción son juzgadas negativamente (y hasta ignoradas) por quienes trabajan con los cánones consagrados por la tradición. Sin embargo, los cultores de este punto de vista afirman que el rechazo constituye una pauta histórica recurrente entre quienes, más tarde o más temprano, terminan aceptando las innovaciones y hasta atribuyéndose su invención (Ibíd.: 12).

Si la modernidad instauró una forma específica de concebir el conocimiento que se plasmó en la generalización de procedimientos, ideas, métodos, valores y normas «[...] *que han crecido hasta controlar la difusión del modelo newtoniano a más y más ámbitos de investigación, para asegurar su conformidad con aquello que se considera como una práctica científica sana*» (Ibíd.: 13), actualmente dicho modo se encuentra en retroceso ante otro estilo que tiende a extenderse y a poner en cuestión a las instituciones productoras de conocimiento, sean estas universidades, agencias gubernamentales de investigación o laboratorios de empresas. El movimiento –cuya potencia desmantela las prácticas tradicionales de investigación– sucede en un mundo signado por la irrupción de una "nueva revolución" que coloca en el centro al conocimiento en cuanto principal promotor de la productividad de los países. Se trata de un escenario donde los recursos de la mente humana suplantando progresivamente la explotación de materias primas y el trabajo manual de los individuos, mientras se convierten en piezas estratégicas para alcanzar el poderío económico. A estos factores se agrega el hecho de que el

conocimiento, en cuanto conjunto de certezas acerca de la naturaleza y la sociedad, es arrasado por nuevas incertidumbres que ya no dependen de causas naturales, sino de la activa intervención del hombre sobre el mundo. Tal proceso no sólo incide en el debilitamiento de las fronteras territoriales a raíz de la libre circulación de bienes y servicios, sino que altera la vida individual y colectiva e integra gradualmente las economías locales al mercado internacional. A la vez, el desplazamiento de un punto a otro del planeta de grandes masas monetarias e imágenes, modifica las categorías básicas de percepción de la realidad, transgrediendo la relación tiempo-espacio al forjarla bajo circunstancias de aceleración exponencial (López-Feal, 1998: 9-10). La globalización económica, acoplada a las presiones de la competencia internacional, hace desaparecer las demarcaciones entre naciones e instituciones, tendencia que también se aprecia en el campo de las disciplinas académicas, por cuanto ahora sobresalen el "conocimiento" y la "aptitud" como los principales y más básicos productos sujetos a comercio (Gibbons, 1998: 35).

El giro desde la forma tradicional al nuevo modo de producción del conocimiento

La caracterización del "nuevo modo" de producción de conocimientos procede por comparación con el "modo tradicional". Si el segundo genera saber dentro de marcos rigurosamente disciplinares, el primero, en cambio, al originarse en amplias estructuras transdisciplinares (sociales y económicas), tiene la cualidad de superar el plano estrictamente cognitivo. Crear conocimiento a la manera tradicional supone ceñirse a una matriz mono o multidisciplinar que produce según las prácticas relevantes de una disciplina particular (2) y opera con la distinción entre conocimiento "básico" y "aplicado". Crear en el marco de criterios transdisciplinares de índole práctica y buscando resolver problemas definidos, significa descargarse de la diferencia entre conocimiento "básico" y "aplicado" y trabajar en medio de una circulación constante entre niveles. En el modo tradicional, la organización cobra un perfil jerárquico que desarrolla estructuras durables y homogéneas, al contrario del nuevo modo, cuya horizontalidad configura agrupamientos heterogéneos y transitorios. Los mecanismos de control de calidad de los productos también revelan notables contrastes, ya que mientras uno utiliza una gama restringida de verificaciones –que abarca a universidades, academias nacionales y sociedades profesionales de arraigada trayectoria–, el otro emplea una escala más amplia de controles internos que no entraña la participación de instituciones estables, y su despliegue evidencia para quienes trabajan con los criterios tradicionales, una regulación distorsionada que opera según normas inconsistentes y provisionales. Si en el modo tradicional es la comunidad de especialistas la que convalida los hallazgos (3), en el nuevo modo no es posible identificar dispositivos y estructuras legitimadoras, ya que éstos resultan "disfuncionales" a la propia tarea.

Las disparidades entre un modo y otro comprenden asimismo la definición de los destinatarios: en el modo tradicional, el conocimiento no se dirige a nadie en particular (4), mientras el nuevo se orienta específicamente hacia quienes demandan conocimiento "útil", sea la industria, el gobierno o la sociedad. La valoración acerca de la "utilidad" es una propiedad de los equipos que producen según las nuevas pautas, y no figura entre las inquietudes de quienes practican el modo tradicional: los últimos no pactan con los intereses de actores ajenos al proceso de producción (5), a la inversa de los primeros, quienes no producen hasta tanto están en juego las aspiraciones de todos los actores vinculados con la resolución de un problema particular. En lo relativo al objeto de estudio, los científicos tradicionales no demuestran disposición a seleccionarlo tomando en consideración las opiniones de terceros, y si eventualmente tiene lugar alguna negociación, ésta se reduce a un acuerdo entre los miembros del equipo de investigación y su director. En contraposición, la transacción permanente es lo característico de los grupos que

cultivan el nuevo modo, y ella se refleja en el producto final. Algo equivalente se verifica en cuanto a la importancia que los investigadores confieren a la oferta y la demanda y al mercado en general: quienes ejercitan el estilo tradicional, no toman en cuenta la diversificación de tales asuntos ni producen para un mercado, mientras que los nuevos practicantes conciben el conocimiento como el resultado de factores estrechamente vinculados a las variaciones de la oferta y la demanda y a las vicisitudes del mercado, aunque postulan que la ciencia va más allá de tale ámbitos, pues se difunde por toda la sociedad. El modo tradicional encarna las actividades científicas desarrolladas en la universidad, dentro de las cuales los colegas disciplinares fijan los criterios de excelencia (6); los practicantes del nuevo modo, al obrar en ámbitos diversos, miden el "éxito" de sus hallazgos por la contribución que realizan a la resolución de problemas de orden transdisciplinar.

Cabe interrogarse, entonces, acerca las notas distintivas del conocimiento transdisciplinar y de sus diferencias con respecto a la perspectiva interdisciplinar. La última, surgida con posterioridad a la Segunda Guerra Mundial, procuró poner orden en el conjunto de disciplinas y profesiones autónomas cuya irrupción significó una verdadera explosión de conocimientos: planteándose como una síntesis superadora de tal dispersión, no tuvo pretensiones de ocupar el lugar dejado vacante por una concepción que interpretaba a la ciencia como "unidad del saber". Ante el incremento de conocimientos, renegó de toda omnisciencia –y admitiendo la imposibilidad de saberlo todo– renunció a alcanzar una comprensividad armónica de todos los saberes humanos. Sin oponerse a las especialidades, su voluntad articuladora aspiró a vencer los distanciamientos entre las distintas disciplinas y trascender la pluridisciplinariedad, tendiendo puentes de reflexión metodológica que sirvieran para dinamizar las diversas áreas del saber. Entendida en términos de entrelazamiento e interfecundación, su propuesta se aplicó a suplir los "defectos" de una disciplina a través de la utilización por otra de alguna ley, principio o conquista que aportara a su avance y progreso (Alfonso Borrero, 1991: 25). El cruce de conocimientos fue pensado como el modo más efectivo de que la ciencia, dentro de su universo específico, contribuyera más eficientemente a la solución de problemas y se abriera al surgimiento de nuevas disciplinas. Tendiendo al mejoramiento y la maduración de la ciencia, no renunció a la singularidad de las especialidades, ni se concibió como una tarea que excediera los límites de la actividad científica.

En contraste, la transdisciplina aspira a acompañar el desplazamiento de los intereses científicos hacia un enfoque centrado en problemas (Gibbons, 1998: 45). Así como la complejidad no admite un análisis cuyas categorías se deriven únicamente de la estructura de las disciplinas, tampoco los resultados son susceptibles de reducirse al saber disciplinar. En otras palabras, la transdisciplina –además de denotar el pasaje desde una idea de ciencia como conjunto unificado de conocimientos, hacia una concepción sustentada en problemas– da cuenta de un abordaje que elabora un nuevo lenguaje teórico cuya función consiste en guiar la experimentación y proporcionar herramientas adecuadas. De esta forma, el conocimiento transdisciplinar viene a reemplazar la disgregación de la ciencia e indica la naturaleza indetenible e implacable del proceso de especialización científica, a la vez que pone en claro las dificultades de contar con una comprensión intelectual común y con una comunicación fluida entre especialidades. Fruto de la "disfuncionalidad" de los modos disciplinares para orientar por sí solos la solución de problemas, la transdisciplinariedad adquiere la importancia de un instrumento de mayor plasticidad para organizarse en torno a un núcleo teórico-epistemológico que atraviesa diversas disciplinas. Sumado al aporte de conocimientos de carácter práctico y a la cualidad de constituirse localmente en contextos de aplicación, resulta en posesión de una particular sensibilidad ante las nuevas mutaciones espaciales. Como no persigue el propósito de

establecerse a la manera de un nuevo cuerpo disciplinar, ni pretende restaurar la unidad cognitiva sobre bases distintas, se constituye esencialmente como una configuración temporal que cambia aceleradamente al ritmo de los problemas a resolver, asuntos cuya índole es siempre específica y local. La transdisciplina no refiere, entonces, a un saber que se desarrolla antes (por actores distintos) para aplicarse después (por otros actores): al contrario, la solución de problemas se origina y se mantiene permanentemente vinculada al contexto de aplicación, un contexto que es siempre nuevo. Y pese a que incorpora elementos del conocimiento existente, su directriz es la creatividad, de forma tal que los productos son de difícil ubicación dentro de las disciplinas que intervienen en el proceso.

Nuevo modo de producción de conocimiento y universidad

En lo concerniente a las repercusiones sobre las prácticas universitarias, esta visión sostiene que la historia de las instituciones de educación superior muestra la repetición de un patrón de respuestas que, tanto en el pasado como en el presente, impide su renovación. Y aunque el modelo carece de referencias que fundamenten tal afirmación, la trayectoria de las universidades ciertamente indica períodos de auge y decadencia.

En su época fundacional, y durante cuatro centurias (desde finales del siglo XII hasta comienzos del siglo XVI), la universidad medieval constituyó el núcleo principal de la producción de conocimientos. Sin embargo, coincidiendo con el apogeo del humanismo y como consecuencia de un conservadurismo persistente, comenzó su declinación, la que tuvo lugar a la par de la creación de sociedades y academias científicas. Éstas, dedicadas al principio a cuestiones literarias, pronto pasaron a ser espacios en los cuales se presentaban y discutían investigaciones científicas, constituyéndose de este modo en canales de diseminación de nuevos conocimientos. Concentradas en torno a círculos privados de sabios entre los que se cultivaba un intenso intercambio de ideas, las sociedades y academias sirvieron de base para el surgimiento de corporaciones eminentemente científicas, tales como El Colegio de Francia (fundado en 1534), la Academia de los "Linset" (establecida en Roma en 1603), la Academia del Cimento (creada en 1657 en Florencia), y la Royal Society de Londres (1662). Sus propósitos, de índole eminentemente intelectual, perseguían un conjunto de objetivos simultáneos: ensanchar las ciencias en todos sus dominios, hacerlas útiles para el desarrollo de la economía universal y fomentar el intercambio de las producciones científicas entre todas las naciones. La enseñanza impartida por algunas, como el caso de El Colegio de Francia, alcanzó tal impulso y reputación que las universidades vieron en ellas competidoras temibles que les restaban prestigio. Fue dentro de estas sociedades donde se produjeron los descubrimientos de Torricelli, Newton, Pascal, Linneo, Lamarck y Darwin, entre otros. Sus miembros trabajaban en un contexto libre de las presiones de la escolástica impuestas por el Estado a las universidades, aunque muchas de estas figuras eran también profesores en ellas.

En el siglo XIX dio inicio un período de recuperación que se mantuvo hasta la Segunda Guerra Mundial. Esta etapa coincidió con la fundación de la Universidad de Berlín por von Humboldt y con un proceso de renovación de las antiguas instituciones, encadenado a la fundación de otras nuevas. Surgió entonces un modelo institucional distinto puesto en práctica particularmente en Alemania, Inglaterra y Francia. Sus características comunes, pese a las diferencias, consistían en la conservación de algunos rasgos de la vieja universidad medieval, con el añadido de metodologías y formas de organización social de la investigación científica tales como las que se realizaban en las sociedades y academias del siglo XVIII. A estas novedades, le siguió la subdivisión del conocimiento en disciplinas y la conversión de las universidades en instituciones

nacionales definidas por su capacidad para perseguir el desarrollo ilimitado del conocimiento, siempre que no obrese contra los intereses de los Estados-Nación. Concluida la guerra, recobraron su rol y se apropiaron de la función investigadora, a la vez que enfrentaron un proceso de continua masificación que modificó los antiguos patrones.

Pero a partir de 1945, junto a la proliferación de sociedades profesionales, laboratorios de investigación y desarrollo (tanto gubernamentales como empresariales), entidades de asesoría, grupos de reflexión y organizaciones no gubernamentales, este monopolio enfrenta un doble desafío: por un lado, la creación de "mercados" del conocimiento; por otro, la aparición de nuevos y variados espacios de producción y distribución que disputan a la universidad sus incumbencias específicas. Simultáneamente, y ante el aumento de los costos de investigación, la tradición universitaria confronta la invasión de valores ligados al logro de beneficios. En circunstancias en las que se multiplican las "industrias del conocimiento", el monopolio del que venían disfrutando en el plano de la formación y el otorgamiento de títulos en cuanto «[...] *moneda de cambio en el sector privado*» (Gibbons et al, 1997:104), también sufre un proceso de erosión. Si la definición acerca de qué es un "bien científico" se halla ahora sujeta a numerosas interpretaciones, no es sólo la universidad la que ostenta autoridad para ejercer ese derecho. A esto se agrega otro factor significativo, derivado de la masificación de la educación superior: la multiplicación de funciones universitarias conlleva la dependencia de las actividades del juicio de comités burocráticos extracientíficos, los que valoran antes que nada la adecuación del conocimiento a una escala de prioridades sociales. El surgimiento de otras instituciones de élite, junto con la constatación de la creciente complejidad de las sociedades, vuelve improbable que una sola institución califique como centro de excelencia; si las exigencias y objetivos de los programas de investigación son evaluados por unidades multiinstitucionales con una activa participación del sector industrial, la pluralización de la función de élite responde ahora a la autoridad del mercado, lo mismo que al aumento de la competencia y de la cooperación en la investigación. De este modo, las universidades son sólo una fracción entre los diversos sectores creadores de conocimiento, y en el futuro «[...] *ya no se encontrarán en una posición lo bastante fuerte como para determinar lo que debe considerarse como excelente*» (Ibíd.: 99-100).

Mientras en el pasado las universidades –en cuanto sedes de las disciplinas científicas– emplearon el recurso de la multidisciplina para adecuar los planes de estudio a la resolución de cuestiones espinosas, actualmente deben hacer frente a la transdisciplina que, a diferencia de la anterior, no refiere a una hibridación del conocimiento (« *"algo y algo", o "algo con algo"*»; Gibbons, 1998: 45), sino a una ciencia cuyos alcances sobrepasan ampliamente los campos disciplinares.

Relación entre transdisciplina e investigación disciplinar

Al nuevo conocimiento le es inherente un patrón de crecimiento heterogéneo que entraña el reacomodamiento de los sujetos y de las actividades e implica el aumento de la densidad comunicacional entre ciencia y sociedad (sea entre los propios científicos o entre los investigadores y los problemas del mundo físico y social). El criterio de innovación del que dispone, en vez de orientarse hacia la búsqueda de "primeros principios", se guía por estructuras ordenadas y específicas que operan en el sentido de una manipulación y control en condiciones determinadas y con miras concretas. Sus rasgos principales son la adaptación (capacidad para traducir los intereses investigativos al lenguaje de otras agendas), la cooperación (capacidad para trabajar con otros agentes sociales no académicos portadores de saberes diversos) y la integración (capacidad para incluir distintos puntos de vista y destrezas variadas). El saber reside

"en la cabeza" de quienes trabajan, se aprende en la misma actividad y resulta en un conocimiento de carácter tácito y migratorio que se desplaza rápidamente a través de las estructuras organizativas. De allí que la comunidad científica cobre la forma de una verdadera "aldea global".

Ante tales mutaciones, las universidades –según este enfoque– reaccionan nostálgicamente buscando conservar la comunidad disciplinar y colocándose a la saga de la velocidad con que se desarrollan los cambios. Al producirse dentro de grupos efímeros distribuidos en distintos lugares, el conocimiento transdisciplinar sitúa a las instituciones de educación superior ante la disyuntiva de integrarse a redes de conocimiento o permanecer aisladas de una producción que exhibe una altísima movilidad de los investigadores. Si no admiten que tales proyectos no pueden centralizarse en un único lugar y si, además, no permiten el tránsito de investigadores jóvenes sin titulaciones académicas superiores (requisito indispensable para formar parte de los equipos universitarios de investigación), entonces se niegan a sí mismas la posibilidad de incluirse en el proceso de producción de nuevo conocimiento. Un segundo dilema, articulado al anterior, enfrenta a la universidad –lo mismo que en el plano del control de calidad de los productos de investigación– a la pérdida de exclusividad en la concesión de doctorados, la que migra hacia otras instituciones: si antes se realizaba a través de comités de pares, ahora se verifica por medio de controles que también son transitorios, temporales y no sujetos a reglas concluyentes. Los modos de evaluación de calidad introducen principios que la producción científica generada en la universidad no contempla: además de la validez en cuanto producto intelectual, se agregan la "eficiencia" y la "utilidad", premisas fundamentales de la actual valoración. Así como el conocimiento y sus aplicaciones no se conciben separadamente, tampoco la ciencia se disocia de la resolución de problemas, ya que los hallazgos son producidos en ese mismo acto. Luego, la pérdida de prerrogativas para el otorgamiento de diplomas ocurre a la par de la declinación de su papel de única productora de conocimientos.

Aunque muchos científicos desarrollan tareas de enseñanza dentro de las universidades impartiendo contenidos relativos a una disciplina particular, «[...] *dentro de ese mundo aparentemente cómodo, han tenido que desarrollar una amplia gama de estrategias para sobrevivir*» (Gibbons et al., 1997: 37). Y puesto que la ciencia demanda recursos crecientes que sólo se asignan a quienes prueban incesante creatividad, la astucia de los investigadores radica en equilibrar sus requerimientos de equipo y personal con la necesidad de trabajar dentro de una estructura paradigmática dada, por lo que organizan sus carreras en torno a la obtención de financiamiento para la investigación. Al hacerlo, deben sumergirse en problemas suficientemente interesantes como para captar la atención de las entidades financiadoras, con lo que construyen ideas, teorías y métodos que hacen valer como la "forma adecuada de hacer las cosas". Ante las dificultades para la obtención de apoyos que no se basen en un cálculo estricto de los costos de investigación, se verifica una concentración de los estudios sólo en ciertos lugares. Todo ocurre en un contexto en el cual el interés de los políticos por las actividades de la universidad aumenta al ritmo de la configuración de una economía que se afirma cada vez más en la innovación conducida por el conocimiento (Marceau, 1996: 66). El nuevo modo de producción exhorta a las universidades a la transformación de los planes de estudio, pues su organización disciplinar conspira contra un aprendizaje concentrado en problemas. Sin embargo, los seguidores de esta visión opinan que lo que se observa es más bien una resistencia al cambio, pues las instituciones académicas siguen arguyendo que antes de encarar soluciones resulta imperioso conocer la estructura disciplinar aunque, según expresan, existen experiencias que demuestran lo contrario (7).

Dado que los hallazgos asociados al nuevo modo no revisten el carácter de generalizaciones universales aplicables a toda clase de fenómenos, sus resultados deben tratarse como "soluciones locales" limitadas a la conducta de sistemas complejos. Este tipo de enseñanza, diferente de la convencional, no procura transmitir sistemáticamente nuevos descubrimientos ni inducir una formación científica organizada en torno al estudio de más de una disciplina. Al haber perdido el conocimiento su calidad de *corpus* discreto y coherente (ya que combina elementos cognitivos y no cognitivos), y al configurarse como «[...] *mezcla de teoría y práctica, abstracción y agregación, ideas y datos*» (Gibbons, 1998: 21), las reglas que lo rigen no son claras ni rutinarias. Luego, las instituciones grandes y rígidas no pueden hacerse cargo de la transmisión de un saber cuyas características constitutivas son la fragilidad e informalidad. Luego, para no declinar, las universidades deben aproximarse al modelo empresarial, proceso que muchos analistas consideran ya iniciado: el nuevo perfil del profesor-investigador, quien no sólo realiza contribuciones intelectuales sino que, al mismo tiempo, es el responsable de la obtención de fondos, el manejo de personal y la publicación de resultados, pone en evidencia la "industrialización" de la academia. En caso de que los grupos que coordina excedan un número razonable de individuos, puede llegar a tener que abandonar el laboratorio y convertirse en el administrador de la investigación. Por otra parte, si los resultados poseen aplicación comercial, los miembros de estas "cuasi-empresas" no necesitan modificar demasiado sus habilidades para pasar a desempeñarse como directores de empresas reales (Etzkowitz, 1994: 146).

Por consiguiente, frente a la expansión de las industrias del conocimiento (las que crecientemente se constituyen en la base económica de la competitividad internacional), a las universidades les corresponde suscribir un nuevo contrato de pertinencia que radica no tanto en la creación de nuevo conocimiento como en la comercialización del existente: se trata de una transformación crucial por cuanto «[...] *significa la incorporación de las universidades al núcleo del proceso comercial*» (Ibíd.: 35). Su antiguo papel de semilleros a distancia de invención y creatividad ha dado paso a una nueva función que las limita a operar como uno más entre los "factores" implicados en la solución e identificación de problemas y «[...] *de la intermediación estratégica que caracteriza a las industrias del conocimiento*» (Ibíd.). En un marco en el cual la creación de saber ya no pertenece a nadie ni es propiedad específica de una categoría determinada de institución (al cuidado exclusivo de su procesamiento y diseminación para el provecho de otros sectores), las universidades deben afrontar dos retos adicionales: la pérdida de autonomía y la escasez de recursos, ambos efectos no buscados de la masificación. Y como «[...] *el número de graduados educados en el ethos de la investigación y dotados de habilidades especializadas se ha vuelto demasiado grande para que la estructura disciplinaria de la ciencia formal pueda absorberlos*» (Marceau, 1996: 73), su desempeño en instituciones extrauniversitarias estimula el nuevo modo de producción de conocimientos, incrementándolo rápidamente y haciendo que obre objetivamente sobre las actividades universitarias.

A esto se suma el hecho de que una explotación exitosa requiere de la activa participación de las empresas en el proceso de producción de conocimientos, lo que altera su pauta organizacional en aras de la competitividad, a la vez que estimula un cambio de actitud entre los científicos académicos. La interacción da como resultado la transformación de las relaciones, así como un profundo cambio de la forma en que empresa y academia llevan a cabo sus investigaciones: la universidad adopta criterios empresariales, mientras las empresas aplican procedimientos propios de la labor universitaria.

Análisis simbólico y profesión

Paralelamente a los cambios verificados en los procesos de producción y distribución de conocimientos, las formas de enseñanza se desplazan hacia el impulso de destrezas específicas, a saber: «[...] *la capacidad para usar el conocimiento producido por otros en formas nuevas y generadoras de percepciones distintas*» (Gibbons, 1998: 48). La determinación de alentar aptitudes diferentes «*implicaría capacitar nuevos cuadros de trabajadores del conocimiento que, siguiendo lo sugerido por Reich, podamos llamar identificadores, solucionadores o intermediarios de problemas*» (Ibíd.). ¿Cuáles son las indicaciones que realiza Robert Reich en lo relativo a las transformaciones ocurridas en el mundo del trabajo? Su clasificación incluye tres situaciones ocupacionales características del formato que cobra el empleo en las sociedades contemporáneas: los servicios rutinarios de producción, los servicios personales y los servicios analítico-simbólicos (1993) (8). Dedicados a la manipulación de datos y representaciones, los servicios analítico-simbólicos operan bajo el supuesto de que «[...] *más importante que generar lo que suele llamarse "nuevos conocimientos" [...], es tener la capacidad en cada país, para aprovechar efectivamente los conocimientos disponibles*» (Brunner, 1993: 42). Como la importancia de la información y el conocimiento difiere según las distintas funciones que el analista simbólico está llamado a desempeñar, no basta con otorgar una formación multidisciplinaria; resulta necesario integrar a las currículas la enseñanza de destrezas que tomen en cuenta la fusión de los planos de producción y utilización y que, simultáneamente, valore el aspecto "práctico" o "aplicado" del conocimiento.

Así, la perspectiva del nuevo conocimiento –equivalente al análisis simbólico en el plano de la labor profesional– enuncia que aquellos científicos que insisten en recluirse en los departamentos e institutos universitarios, sólo logran alejarse cada vez más de la "investigación de avanzada", con lo que se apartan de la interacción con una sociedad que demanda crecientemente servicios especializados. Ciertamente, las cualidades del analista simbólico no se asocian al aislamiento, sino al ejercicio de habilidades que lo dotan de competencias para vincularse con las oportunidades laborales que promete el mercado, el cual valoriza menos el conocimiento en sí mismo que el "servicio final" o el "producto" que realiza. De allí que su característica decisiva sea la agudeza para fusionar descubrimiento y utilización, a lo que se agrega una fase de difusión de resultados que no ocurre en el marco de la comunidad profesional, sino entre personas interesadas en hallar soluciones. De este modo, las "prácticas de análisis simbólico aplicado" constituyen actividades que articulan la operación metódica del descubrimiento de conocimientos y la puesta en circulación y apropiación por quienes los utilizan para cometidos definidos. Ante la celeridad y diversificación de la demanda, «[...] *el tiempo de maduración de las prácticas "clásicas" (o académicas) de investigación tiende efectivamente a desaparecer, mientras aumenta la velocidad de los tráfic del conocimiento y la información, sea al momento de su gestación, circulación o incorporación a una variedad de "arenas de decisión" y esferas de utilización*» (Ibíd.: 41). Luego, la apreciación del conocimiento según sirva para mediar y remediar problemas, otorga mayor significación a su costado de eficacia práctica que a su rasgo idealista o de "contenido meramente representacional" (Ibíd.: 39).

El análisis simbólico aplicado, entonces, trasciende la tríada fundada en la producción, difusión y utilización del conocimiento: promueve un sistema que tiende a parecerse «[...] *a un contexto de mercado dentro del cual se organizan los servicios desarrollados por los analistas simbólicos*» (Ibíd.: 40). Finalmente, desemboca en un campo donde la superioridad asignada al "servicio" suprime la especificidad de las prácticas académicas. Del mismo modo, intelectuales, investigadores y tecnócratas ven decaer su antiguo rol al compás de la conversión del conocimiento en un recurso común en torno al cual las sociedades se organizan, cambian y se

adaptan. A la comunidad de investigadores le corresponde amoldarse a la nueva situación; de lo contrario, su tarea corre el riesgo de convertirse en algo completamente secundario.

Objeciones a los modelos

Desde su aparición, el nuevo modo de producción de conocimiento es objeto de numerosos cuestionamientos, los que abarcan particularmente los planos metodológico y empírico, aunque también se extienden a la evolución que ha experimentado el modelo desde su formulación en 1994. En un artículo recientemente traducido, Terry Shinn (2002) emprende una vehemente impugnación de sus principios, poniendo de relieve sus lagunas y supuestos.

En primer término, señala que la explicación del nuevo modo dificulta la identificación de marcos conceptuales, lo que comporta la imposibilidad de situarlo teórica y metodológicamente dentro de –o lindante con– alguna de las corrientes de pensamiento sociológico. La ausencia de un esfuerzo deliberado por definir y elaborar conceptos, conduce a la disolución del carácter "rigurosamente" sociológico de ciertas nociones que se intercalan en la argumentación (Ibíd.: 198). En segundo lugar, la crítica apunta al postulado acerca del desvanecimiento de los límites entre academia, industria, técnica, política y sociedad, lo cual elimina todas las demarcaciones y singularidades de cada esfera, tanto en lo concerniente a la índole del trabajo, como al conocimiento producido. Tal "indiferenciación" –cuyo alcance se extiende a los equipos y a los productos de la investigación, con el añadido de una ostensible escasez de nexos teóricos y conceptuales– convierte al modelo en un "discurso performativo" desprovisto de atributos para constituirse en un programa de investigación sociológica (Ibíd.: 199) en virtud de la insuficiencia de dispositivos de control que puedan determinar la eficacia y las debilidades del modelo (9). En tercer término, sobre la base de una epistemología afirmada en la "utilidad social" que se considera habilitada para decretar la extinción de las universidades, las disciplinas científicas y los laboratorios académicos, el "nuevo modo" se autoatribuye el rol de sostenedor de la totalidad de temáticas emergentes organizadas en torno a la "relevancia económica y social". Por último, la crítica de Shinn subraya que el modelo –en su afán por describir la composición de los equipos de investigación y las condiciones futuras de desarrollo de la ciencia– formula un conjunto de respuestas que carece de preguntas y de referencias específicas acerca de equipos que se encuentren trabajando con la metodología propuesta. En este sentido, las proposiciones que lo conforman exhiben una notoria contradicción entre sus propios postulados y la evidencia disponible, ya que no se registran estudios que corroboren sus amplias generalizaciones. La normatividad, entonces, se erige en reemplazo de los datos, y su *modus operandi* –en vez de basarse en la conformación de un "juicioso equipo de expertos"– utiliza procedimientos similares a los de un *lobby* o un "movimiento militante" (Ibíd.: 200).

El razonamiento acerca de la difuminación de los límites entre ciencia y sociedad envía a ciertos lineamientos de la concepción postmoderna, dentro de cuya formulación ocupan un lugar principal las ideas de "heterogeneidad" y "comunicación reversa". La primera, desarrollada en el espacio público, da cuenta de la demanda que realizan públicos diversos a los productores de conocimiento. La segunda, radica en un cambio de dirección de la comunicación que invierte la relación tradicional: en la modernidad, el conocimiento circulaba desde sus productores hacia la sociedad, actualmente es la sociedad la que «[...] *decide acerca de lo que es conocimiento*», mientras «*los productores [...] aceptan y obedecen*» (Ibíd.: 204). Ambos aspectos rectifican las reglas epistemológicas, pues ahora encierran una sistematización de la investigación y un tipo de aprendizaje que se rige por la "aplicación" y la relevancia social, todo lo cual sucede en un marco de generalización de fenómenos de carácter multinacional, transnacional o global. Con todo,

Shinn no excluye dichos procesos, a la vez que acepta que la ciencia, la industria y el gobierno experimentan transformaciones sustantivas; no obstante, advierte que «[...] *la desnacionalización de la ciencia no está eclipsando el componente nacional de la organización y la modalidad de trabajo de la enseñanza y la investigación científica*» (Ibíd.: 209), las cuales siguen desarrollándose en el marco de los Estados nacionales. De estas críticas, se deriva otra que enfatiza la ligereza con que el enfoque de la nueva producción de conocimientos utiliza el concepto de diferenciación: al dar por superada la idea clásica de "división del trabajo", dicha noción se vuelve estática, con lo que la pareja diferenciación-integración se hace superflua. Si las fronteras entre ciencia y sociedad (y aun entre las diversas disciplinas que constituyen el campo científico) nunca han sido completamente claras, el hecho de que actualmente las relaciones entre ambas se hayan complejizado, no faculta –según este autor– a pregonar la división entre fluidez y demarcación. Una visión de este tipo revela cierta impotencia para enfrentar la índole equívoca e incierta de los cambios que trae aparejados la globalización.

En cuanto a las réplicas dirigidas a la idea de análisis simbólico aplicado, éstas destacan que el conocimiento-destreza oscurece las cualidades distintivas del proceso de creación de conocimiento, a la vez que interpreta incorrectamente las acciones que se desarrollan en la universidad. Los reparos aluden especialmente a la idea de que los tiempos de maduración del conocimiento, característicos de la forma de producción de las universidades, se ven desbordados por la velocidad que impone el tráfico de conocimientos e información. Sobre la base de que la globalización del mercado de los analistas simbólicos pone en cuestión las anteriores relaciones de cooperación internacional, altera los modos de "financiamiento benevolente o solidario" (reemplazándolos por otros supeditados a la demanda) y aumenta los requerimientos públicos y privados de servicios de análisis simbólico, quienes adhieren a esta perspectiva consideran que la nueva situación solicita adaptación a nuevos ritmos de trabajo. Por otra parte, al atribuirle a la circulación de los hallazgos realizada por el propio investigador una importancia decisiva, la creación pasa a un segundo plano.

Luego, los cuestionamientos buscan señalar la ausencia de respuestas a interrogantes cruciales, tales como las condiciones de posibilidad para la producción de nuevos saberes, el momento de su realización y el lugar en que esto ocurriría. Sintéticamente, las críticas hacen hincapié en un olvido insalvable, cual es la supresión de la singularidad de las prácticas sociales de construcción de la teoría, lo que viene enlazado a una dificultad para dilucidar la relación entre "conocimiento" y "destreza" a partir del predominio que se asigna a la segunda sobre el primero (Tenti Fanfani, 1994: 28).

Conflicto de valores y misión educativa de la universidad

La transformación de la profesión universitaria –análogamente a los cambios suscitados en las modalidades de producción y distribución del conocimiento– comporta interpretaciones diversas, como las realizadas por los analistas citados. Sumariamente, las mutaciones son juzgadas tanto en términos de su adecuación a una visión posmoderna del mundo, como en el sentido de una renuncia al saber acumulado por las disciplinas. Otros, evalúan que la arremetida de un inédito profesionalismo convertido en ideología origina una nueva forma de poder cuya peculiaridad consiste en definir de un modo diferente la naturaleza de los problemas, y controlar –según criterios distintos– el carácter de las soluciones y el acceso de nuevos miembros a la profesión científica (Evetts, 2003: 408). En un nivel micro, la apelación a dicho profesionalismo constituye un mecanismo disciplinario y un sistema de valores normativos que, aunque difieren de los anteriores, instauran sus propias reglas, axiomas y estilos.

Mientras los cambios activados por la nueva producción de conocimiento y el análisis simbólico se corresponden con los modos de concebir la práctica científica, las cualidades del investigador y las formas de distribución, otro conjunto de críticas apunta al carácter de los presupuestos, herramientas conceptuales y metodologías que las distintas ciencias han desarrollado desde la formulación del modelo newtoniano. Así, este discurso refiere a un proceso interno que se apoya en el "desgaste del consenso filosófico" acerca del conocimiento, a una disolución del acuerdo sobre la validez epistemológica de la ciencia en general. No acuerdan con el argumento que postula la superioridad de las ciencias naturales y su papel rector para dictar normas de procedimiento, de donde resulta «[...] *un concepto de conocimiento que pone en juego los mismos criterios y estrategias en todos y cada uno de los tipos de conocimiento, sin tomar en cuenta su objeto*» (Weiler, 1991: 34). En este caso –y en consonancia con las oposiciones tradicionales–, los cultores de este enfoque estimulan un debate que coloque a las disciplinas científicas en situación de trascender las contraposiciones entre sujeto y objeto de conocimiento, enfoques ideográficos y nomotéticos, comprensión y explicación. En el núcleo de la controversia se encuentra la racionalidad científica y su supremacía cognoscitiva sobre las esferas normativa y estética y el afán de superar tal predominio con el aporte del conocimiento "popular" o "común" (Ibíd.: 38). Empero, y particularmente en el campo de las ciencias sociales, la tradición acredita innumerables esfuerzos encaminados a aprehender la especificidad de los objetos de estudio, para lo cual elaboraron metodologías sustentadas en premisas epistemológicas adecuadas a la captación de su singularidad. Luego, las contraposiciones entre conocimiento general y particular, racionalidad instrumental y material, reino cognoscitivo, normativo y estético, han sido –y siguen siendo– polos problemáticos indicativos no sólo de la persistencia de ámbitos científicos específicos, sino de problemáticas sujetas a continua e intensa discusión. Algo similar ocurre en lo concerniente al conocimiento de los legos y a la necesidad de incorporar sus interpretaciones al marco de la ciencia social.

Sin embargo, una cosa es mantener viva la disputa sobre los fundamentos de la ciencia, sus avatares históricos, sus aplicaciones concretas y sus consecuencias sociales, y otra muy distinta es redefinirla en un sentido específicamente instrumental. La "utilidad social" de los hallazgos científicos que propugna el análisis simbólico aplicado es algo profundamente penetrado por valores. No se trata de un principio de cuyo núcleo emane claridad y universalidad. Al originarse en distintos demandantes tiene, en cada caso, contenidos diferentes que no anulan la puja entre valores, no aseguran la definitiva extinción de las jerarquías ni garantizan la absoluta coincidencia de criterios entre los intereses de analistas simbólicos y decidores.

Por último, la siempre conflictiva relación entre sociedad y conocimiento, mediada tradicionalmente por las universidades, cobra actualmente rasgos peculiares. Dada la aceleración de la producción de conocimiento, resulta «[...] *cada vez más difícil mantener un plan de estudios coherente, lo que debilita aún más la tradicional inquietud de las universidades en el sentido de proporcionar mentes capacitadas*» (Gibbons, 1998: 17). Los nuevos procedimientos a aplicar producen un desplazamiento desde la enseñanza (que pasa a un plano secundario) hacia la investigación, lo que redundará en la escasa valoración del proceso de formación de las jóvenes generaciones, tarea histórica de las universidades. Sus antiguas «[...] *pretensiones morales y culturales* [son reemplazadas ahora por] *la acumulación del conocimiento intelectual y profesional*» (Ibíd.: 19). Se trata de un cambio menos perceptible aunque de fundamental importancia, ya que hace que las facultades universitarias (surgidas al calor de la especialización y fragmentación del conocimiento) sean más unidades de administración que centros de producción intelectual. Dicha transformación se desarrolla en un contexto en el cual la sociedad

no estimula indistintamente las diferentes formas de conocimiento que ofrece la universidad; por el contrario, lo que se observa es una tendencia a concebir el saber como "producto" y no como "proceso".

Así, las instituciones universitarias son consideradas menos como ámbito de desarrollo educativo y personal que como espacio institucional donde adquirir competencias técnicas y capacidades analíticas, razón por la cual también el graduado se convierte en el "producto" específico de la educación superior (Barnett, 2001: 30). Con esto, la misión educativa de la universidad –la búsqueda de la verdad en un marco donde dichas verdades son continuamente desafiadas por puntos de vista divergentes que ponen en juego argumentos, razones y evidencias–, queda empujada ante la "resolución de problemas" en un sentido exageradamente utilitario. Aunque la operación de destrabar dificultades y contribuir a remediar cuestiones problemáticas no se opone al proceso de conocer, la tecnificación de la resolución de problemas acaba diseminando por toda la sociedad un método que es propio de la sociedad industrial (Ibíd.: 56).

Notas

(1) Cfr. P. E. Hodgson (1984: 131), quien afirma que la sociedad contemporánea ya no deposita en la ciencia una confianza ciega, pues resulta indudable que «[...] la sociedad se enfrenta a una serie de problemas recalcitrantes que no pueden ser resueltos sólo con métodos científicos, y, además, porque existen problemas humanos reales que se encuentran por siempre jamás fuera del alcance de la indagación científica».

(2) El "criterio objetivo" que permite juzgar la científicidad de los hallazgos, es la "sistematicidad", la que presupone coherencia y cultivo de la actividad a largo plazo. Cfr. Hodgson (op. cit.: 133), cuando señala que «*La ciencia es una estructura que ha de ser constituida de forma ordenada, ajustando cada pieza a lo que ya ha sido establecido*».

(3) «*La ciencia [...] existe esencialmente en la mente corporativa de la comunidad científica, y aunque la mayor parte de ella se encuentra impresa en libros y artículos, es esta mente corporativa lo que preserva su significado y garantiza su validez*» (Ibíd.).

(4) Según Hodgson, los descubrimientos no tienen un límite final definido, pues lo que se considera un logro es lo que se fija la propia lógica de la labor científica, a su naturaleza intrínseca (Ibíd.: 143).

(5) Los problemas se resuelven sobre la base de la situación general de la disciplina y pensando prioritariamente en el aporte de la solución al "progreso cognoscitivo" (Radnitzky, 1984: 52).

(6) Lo que sirve de guía al científico es, precisamente, «[...] *el estado del conocimiento en su tiempo tal y como ha tomado cuerpo en libros, artículos, conferencias y discusiones con otros científicos*». Luego, para que un estudio reciba una evaluación positiva, debe exhibir conocimientos acerca del estado de desarrollo de las teorías, único indicador para evaluar si la «[...] *investigación será aceptada para su publicación en una revista respetable*». De lo contrario, los científicos lo pasarán «[...] *por alto compasivamente y considerarán que su autor ignora el estado de la cuestión*» (Ibíd.: 142).

(7) Pese a que no identifica los lugares donde se llevan a cabo tales prácticas, Gibbons afirma que ciertas escuelas de medicina han abandonado la enseñanza previa de materias como anatomía, fisiología, biología y química «[...] *antes de enfrentar a los pacientes, prefiriendo enseñar a los futuros médicos cómo construir "repertorios de soluciones de problemas"*».

Ulteriormente, los estudiantes aprenden a encontrar por sí mismos la información necesaria para

explicar los síntomas reales, de modo que son estos últimos los que determinan los problemas. Descubrir dónde pueden obtenerse los conocimientos especializados, aprender a interpretarlos, son operaciones cruciales para esta modalidad de aprendizaje (1998: 46).

(8) En los capítulos 14 y 15 de su libro titulado *El Trabajo de las Naciones. Hacia el Capitalismo del Siglo XXI*, Vergara Editores, Bs. As., 1993, Reich realiza un análisis de los cambios en el mundo del trabajo que se derivan de la centralidad del conocimiento en tanto factor de desarrollo.

(9) El autor avanza en sus críticas, al punto de afirmar que la nueva producción de conocimiento constituye un «[...] *mensaje posmoderno* [que] *enlaza con lo que parece ser una sorda posición pro-globalización* [...]» y cuyos autores «[...] *aparentan ser feligreses del advenimiento de un nuevo orden cognitivo y social*» (Shinn, 2002: 199).

Bibliografía

Alfonso Borrero, Cabral (1991). «Interdisciplinariedad y Educación Superior», en *Oportunidades del Conocimiento y la Información*, volumen 2, Centro Regional para la Educación Superior en América Latina y el Caribe (CRESALC/UNESCO), Caracas.

Barnett, Ronald (2001). *Los límites de la competencia. El conocimiento, la educación superior y la sociedad*, Gedisa Editorial, Barcelona.

Brunner, José Joaquín (1993). «Investigación Social y Decisiones Políticas», en *Revista Sociedad*, Facultad de Ciencias Sociales, UBA, N° 3, noviembre; pp. 31-43.

Etzkowitz, H. (1994). «Academic-Industry relations: A sociological paradigm for economic Development», en L. Leydesdorff y P. van den Basselaar (edit.), *Evolutionary Economics and Chaos Theory*, Pinter, Londres.

Etzkowitz, H. (1998). «The norms of entrepreneurial science: cognitive effects of the new university-industry linkages», en *Research Policy* vol. 27, N° 8, pp. 823-833.

Etzkowitz, H. y Leidesdorff, L. (2000). «The dynamic of innovation: from National Systems of Innovation and "Mode 2" to a Triple Helix of university-industry-government relations», en *Research Policy* vol. 29, N° 2, pp. 109-123.

Evetts, Julia (2003). «The Sociological Analysis of Professionalism. Occupational Change in the Modern World», en *International Sociology*, Asociación Internacional de Sociología, vol. 18, N° 2, junio, Sage Publications; pp. 395-415.

Gibbons, Michael et al. (1997). *La nueva producción del conocimiento. La dinámica de la ciencia y la investigación en las sociedades contemporáneas*, Ediciones Pomares-Corredor, Barcelona.

Gibbons, Michael (1998). *Pertinencia de la educación superior en el siglo XXI*, Contribución a la Conferencia Mundial sobre Educación Superior de la UNESCO, Banco Mundial.

Hodgson, P. E. (1984). «Presupuestos y límites de la ciencia», en Radnitzky, Gerard y Gunnar Andersson (editores). *Estructura y desarrollo de la ciencia*, Alianza Editorial, Madrid.

López-Feal, Rafael. *Mundialización y perfiles profesionales*, Cuadernos de Educación N° 27, Instituto de Ciencias de la Educación, Universidad de Barcelona, Editorial Horsori.

Marceau, Jane (1996). «La máquina de producción de conocimientos: las universidades del futuro y el futuro de las universidades», en *Universidad Futura*, vol. 7, N° 20–21, México; pp. 65-78.

Martínez Miguelez; Miguel (1993). *El paradigma emergente. Hacia una nueva teoría de la racionalidad científica*, Gedisa Editorial, Barcelona.

Shinn, Terry (2002). «La Triple Hélice y la Nueva Producción del Conocimiento enfocadas como campos socio-cognitivos», en *Redes, Revista de Estudios sobre la Ciencia y la Tecnología*, N° 18, vol. 9, Instituto de Estudios sobre la Ciencia y la Tecnología, Universidad Nacional de Quilmes, Buenos Aires, pp. 191–211.

Tenti Fanfani, Emilio (1994). «Del Intelectual Orgánico al Analista Simbólico», en *Revista de Ciencias Sociales*, Universidad Nacional de Quilmes, N° 1, noviembre; pp. 19–29.