

Covarrubias Villa, Francisco; Cruz Navarro, María Guadalupe; Arceo Ortega, María Guadalupe

LA FORMACIÓN DE CIENTÍFICOS EN TEORÍAS PARADIGMÁTICAS  
Tiempo de Educar, Vol. 10, Núm. 19, enero-junio, 2009, pp. 115-147  
Universidad Autónoma del Estado de México  
México

Disponible en: <http://redalyc.uaemex.mx/src/inicio/ArtPdfRed.jsp?iCve=31113164005>



*Tiempo de Educar*

ISSN (Versión impresa): 1665-0824

teducar@uaemex.mx

Universidad Autónoma del Estado de México  
México

¿Cómo citar?

Número completo

Más información del artículo

Página de la revista

## LA FORMACIÓN DE CIENTÍFICOS EN TEORÍAS PARADIGMÁTICAS

---

*Francisco Covarrubias Villa*<sup>1</sup>

*María Guadalupe Cruz Navarro*<sup>2</sup>

*María Guadalupe Arceo Ortega*<sup>3</sup>

### RESUMEN

Los científicos de cada teoría paradigmática forman a sus futuros colegas de conformidad con los contenidos de esa teoría, la cual aparece en sus conciencias como encarnación de la ciencia y las teorías precedentes como su prehistoria. Se considera que la enseñanza de la historia y la filosofía de la ciencia a los futuros científicos es dañina, pues los torna especulativos; mientras que centrar la enseñanza en los contenidos de la teoría hegemónica puede hacer de ellos excelentes solucionadores de enigmas, diseñadores de los

instrumentos requeridos por ella o reconstructores de su método, si la teoría en cuestión está cercana de su crisis. Formar así a los futuros científicos, evita su marginación de las comunidades epistémicas por participar de la misma concepción onto-epistemológica que sus formadores.

**Palabras clave:** teoría, paradigma, científico, enigmas, enseñanza.

---

<sup>1</sup> Doctor en Ciencia Política por la UNAM. Profesor-Investigador del Instituto Politécnico Nacional, Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional, Unidad Michoacán. Área de trabajo: Epistemología y desarrollo social, correo electrónico: pancheco@prodigy.net.mx.

<sup>2</sup> Licenciada en Psicología Educativa por el IMCED, correo electrónico: lupitacruz63@hotmail.com.

<sup>3</sup> Licenciada en Informática por el ITJ, correo electrónico: garceo70@hotmail.com.

## ABSTRACT

The scientists of each paradigmatic theory educate their future colleagues according to the contents of that specific theory, which appears in their conscience as a representation of science, and the preceding theories appear as prehistory. The teaching of history and the philosophy of science to future scientists is considered harmful, for it makes them speculative.

In contrast, basing teaching on the contents of the hegemonic theory

might turn them into excellent enigma-solvers, designers of the instruments required by such a theory or rebuilders of its method, in case the theory itself were near its crisis. Teaching future scientists this way prevents them from being segregated from epistemic communities for their concurrence with their instructors on the same onto-epistemological notion.

**Key words:** theory, paradigm, scientists, enigmas, teaching.

## 1. EL QUEHACER DE LOS METODÓLOGOS Y EPISTEMÓLOGOS

En los procesos de investigación, los científicos van generando técnicas, procedimientos y estrategias, centrando su atención en las características de los objetos reales y no en el método seguido para construir su conocimiento. Esto causa la impresión entre los no científicos de que la ciencia es producto de cualidades individuales excepcionales y no de la manera de relacionarse cognoscitivamente con la realidad, es decir, del modo de apropiación de lo real.

Una vez concluida la investigación, la exposición de los resultados está orientada a dar cuenta de lo que el científico supone que el objeto es, sin ocuparse demasiado en la explicación de las condiciones en que realizó el proceso de construcción del supuesto conocimiento. Sin embargo, se estila entre los científicos elaborar descripciones tecno-procedimentales de carácter metodológico, circunscritas a prácticas investigativas específicas, que no implican formulaciones teórico-metodológicas abarcativas. El científico se centra en la dimensión óptica concreta de los objetos reales aludidos en los objetos de investigación y en las técnicas y procedimientos específicos

utilizados (“metodologías”) para repetir una observación, dejándose de lado la construcción de entramados categórico-conceptuales de carácter epistemológico.

No es frecuente la reflexión epistemológica entre los científicos, pero tampoco lo es la práctica investigadora de objetos concretos reales entre epistemólogos y metodólogos. La mayoría de los segundos se ocupan del estudio de las diferentes técnicas y procedimientos empleados en una disciplina científica o en disciplinas científicas cercanas y no en la producción de propuestas generadas en prácticas investigativas de objetos concretos. Algunos llegan a relacionar los bloques tecno-procedimentales con corrientes de pensamiento teórico, pero casi nunca incorporan la reflexión epistemológica a sus discursos metodológicos, pues ésta ha sido reservada a los epistemólogos.

Éstos, generalmente son sujetos intelectualmente potentes, pero colocados muy lejos de la dimensión tecno-procedimental de la práctica investigadora y de la práctica constructora de conocimiento de objetos concretos. Mientras que el epistemólogo asume una postura crítica metadisciplinaria y metateórica, el metodólogo quiere colocarse por encima de las posturas teóricas asumiendo consciente o inconscientemente una de ellas y erigiéndola en metateoría sustentada en una metarracionalidad.

En tanto que el filósofo construye entramados con las categorías y conceptos generados en las diferentes prácticas científicas, para construir discursos abstractos incluyentes de todos los modos de apropiación de lo real, el científico se especializa exclusivamente en las técnicas y procedimientos empleados en su práctica investigadora y en las prácticas de sus colegas, que investigan objetos semejantes al suyo.

Esta “división del trabajo intelectual” conlleva múltiples limitaciones cognitivas. El alejamiento del epistemólogo de los procesos empíricos de construcción de conocimiento y de la sistematización de las técnicas y de los procedimientos usados en la investigación concreta puede conducirlo a un criticismo paralizante de las prácticas constructoras de conocimiento científico, por la ausencia de propuestas investigativas

prácticas. Así también, percibe implicaciones lógicas de la práctica investigadora que generalmente éste y el científico especialista disciplinario no logran, pero el metodólogo posee un verdadero arsenal de técnicas y procedimientos que le permiten rápidamente escoger o construir instrumentos que hacen posible la percepción de formas y contenidos específicos de lo real, aunque concebidos de la manera que aparecen en la ontología de la teoría asumida como criterio de percepción de lo real. El especialista posee la experiencia de la utilización de múltiples técnicas y procedimientos en la construcción del conocimiento de algún aspecto de la teoría que ha asumido, en tanto que la reflexión epistemológica despojada de una práctica investigadora de objetos concretos conduce al desarrollo de constructos especulativos hipostasiados, alejados de toda posibilidad práctica metodológica.

En el medio académico, es frecuente la producción de discursos teóricos, cuyo único fundamento lo es un conjunto de obras leídas por sus autores. Se trata de construcciones teóricas totalmente especulativas en las que la fuente inspiradora se localiza en los contenidos de los discursos sustantivos de las obras leídas y no en descubrimientos resultantes de un proceso riguroso de investigación científica. Esto no implica ausencia de originalidad, pues grandes teorizaciones han sido producto de este proceder, ya que al conocer múltiples planteamientos, es posible construir reflexiones comprensivas y superadoras de sus fuentes generadoras si bien, en la mayoría de los casos, se acaba siendo un crítico de todo ayuno de conocimiento concreto.

Esta actitud es asumida muy frecuentemente por profesores de educación superior, formuladores de grandes disertaciones “teóricas” verbales construidas con los saberes recopilados de las obras leídas, sin que se les conozca publicación alguna. Pero en los casos excepcionales en los que se lee para escribir y se escribe para que otros lean, se han construido críticas demoledoras a métodos empleados para construir discursos teóricos sustantivos, sin haber realizado jamás investigación empírica alguna. En estos casos la conciencia se pasea por encima de entramados categórico-conceptuales, discursos sustantivos, datos empíricos y tratamientos estadísticos, haciendo reconstrucciones irrealizables si se está colocado en el terreno de la construcción de conocimiento concreto especializado.

La reflexión epistemológica exige una personalidad irreverente, hipercrítica y aguda que conduce, la mayoría de las veces, a la constitución de sujetos soberbios e intolerantes a las críticas de los demás. El metodólogo, en cambio, es mucho más modesto que el epistemólogo pero, al igual que éste, casi siempre se encuentra muy alejado de las prácticas investigadoras de objetos concretos, por lo que se basa más en las explicaciones que dan los científicos de cómo investigan, que en experiencias personales al respecto. El problema que se genera es que los científicos no siempre reportan el procedimiento seguido como realmente se dio, no porque mientan deliberadamente, sino porque su falta de formación epistemológica no les permite identificar su filiación teórica y las implicaciones lógicas de su práctica investigadora. Por esto sucede que, muchas de las veces, por partir de supuestos falsos se construyen grandes constructos metodológicos erróneos. Sin embargo,

Los filósofos y los científicos se parecen mucho más, porque todos llegan con el interés de saber lo que es correcto y lo que no —no les interesa lo que ocurrió— y, por tanto, tienden a mirar un texto y fijarse simplemente en lo que es correcto y lo que no lo es desde un punto de vista actual, juzgan a partir de lo que saben. El historiador, al menos el que ve las cosas como yo, insiste en decir: éste es un ser humano respetable, [así que] ¿cómo puede pensar esto? (Kühn, 2002: 364-365).

El estudio de las estructuras metodológicas requiere de personalidades sistemáticas, meticulosas y pulcras que conducen, muchas de las veces, a la constitución de sujetos apocados, mecanicistas, obsesionados por el procedimiento y el formato y con alcances intelectuales muy reducidos. El metodólogo muy frecuentemente asume la práctica lectora de libros y artículos pero se centra en el estudio de los reportes de investigación científica y en los trabajos de métodos y técnicas de investigación elaborados por sus colegas. De ahí resultan pilas de obras de un solo metodólogo con títulos diferentes pero que dicen lo mismo, aunque presuman de estar referidas a prácticas disciplinarias científicas distintas. Esta centración en la sistematización de lo empírico de la práctica constructora de conocimiento impide la percepción de la ubicación de esas prácticas en la lógica de la investigación científica y

su filiación a las grandes teorías. Podría tratarse incluso, en algunos de los casos, de estar cerca de un gran descubrimiento, pero la centración intelectual en la práctica investigadora lo impide.

El científico especialista se centra en la construcción de conocimiento de un ámbito muy reducido buscando profundidad. Es frecuente el manejo especializado de instrumentos, técnicas y procedimientos altamente sofisticados. Sobre todo entre los científicos de las ciencias físico-naturales, la especialización investigativa implica tanto la formación disciplinaria científica en lo que a conocimiento generado se refiere, como a las técnicas, instrumentos y procedimientos utilizados en ese campo. El científico especializado sabe mucho de poco. La centración en el conocimiento específico llega al detalle tanto en lo que a conocimiento generado se refiere, como a las maneras en las que fue generado. Sin embargo, la ausencia de una concepción totalizadora le impide la vinculación de la lógica ontológica de su objeto con una concepción ontológica abstracta y de las técnicas y procedimientos de investigación utilizados por él, con una concepción epistemológica general. Esto impide el diseño de nuevas estrategias metodológicas y la construcción de teorizaciones con racionalidades distintas, colocando la práctica investigadora en la continuación permanente del trabajo de investigación, en la solución de enigmas de una teoría, cerrada a toda posibilidad de rupturas o incorporaciones de nuevas formas o contenidos ónticos y epistémicos.

Para el científico especialista y para la mayoría de los metodólogos, la exposición de las técnicas y los procedimientos que se utilizan en los procesos de investigación no representa ningún problema, ya que la práctica investigativa vivida por el científico o analizada por el metodólogo es encarnación de la científicidad constructora de conocimiento. Explicar un método puede implicar despojarlo de su esencia y presentarlo con una forma que le es ajena: la lógica de investigación es opuesta a la lógica de exposición porque la primera busca el conocimiento y, la segunda, dar a conocer lo conocido. Cuando lo conocido es la manera de conocer, la lógica de apropiación se transubstancia a lógica de exposición porque la sustancialidad está constituida por las funciones de la razón y no por contenidos óntico-objetuales. A pesar de la contradictoriedad implicada en el intento

de explicar el método, no existe ninguna posibilidad real de superar este problema, ya que el objeto método tiene que ser explicado como proceso, pues no existe otra manera de mostrar a otros de qué manera se realiza el proceso de construcción de teorizaciones.

A pesar del rechazo explícito de los científicos a la filosofía y a la historia de la ciencia, especialmente los científicos de las ciencias físico-naturales, muchos de ellos se han convertido en metodólogos, historiadores, filósofos o epistemólogos. Bacon fue abogado; Duhem, Kühn, Feyerabend y Bunge, físicos; Bachelard, psicólogo; Lakatos, matemático; Zemelman y Rojas Soriano son sociólogos y; sólo Koyré y Popper son filósofos.

## 2. LA FORMACIÓN DE CIENTÍFICOS

Más allá del rechazo prevaleciente entre epistemólogos y filósofos de la ciencia a la explicación de la producción de conocimiento científico tomando en cuenta las condiciones psicosociales, lo cierto es que la escuela actual está organizada con base en la división de todo. “División de las ciencias y de las letras [...]; división de las ramas científicas [...]; división de los estudiantes entre sí [...]; división entre los estudiantes y los no estudiantes; división, en fin, entre cada estudiante y él mismo...” (Badiou, 1980: 217-218). La escuela es una institución en la que se enseña el dominio sobre los sentimientos y,

... sobre el cuerpo como parte de las formas de producción de conocimientos, de normalización de los saberes y finalmente de naturalización de los mismos. Es finalmente por medio de la generación de sentimientos y valores articulados en imaginarios y representaciones que se producen los saberes y se legitiman expresándolos como prácticas culturales (Acuña, 2008: 15).

Los programas de formación profesional de filósofos y la formación filosófica en los planes de estudio de las diferentes carreras profesionales tienden a desaparecer. Durante los últimos años, de manera creciente, no sólo se tiende a considerar innecesaria la formación filosófica sino que se ha llegado a afirmar, incluso, que lejos de coadyuvar a la formación profesional, distrae la atención y conduce a los sujetos a



reflexiones dañinas. La reflexión filosófica, se dice, sesga a los sujetos hacia preocupaciones intelectuales de carácter especulativo inútiles e improductivas, genera problemas existenciales y torna excesivamente críticos a los sujetos, cuando lo que requiere la sociedad son individuos abocados a la solución de problemas concretos. Y efectivamente, el régimen capitalista necesita individuos egoístas, obedientes, pragmáticos, cosificados, consumistas, competidores, vanidosos y productores de objetos vendibles, es decir, sujetos enajenados, “unidimensionales”, como los llamaba Marcuse (1964). De este modo, las instituciones de educación superior, en cuanto órganos del aparato generador de conciencia, se ocupan en formar profesionales de conformidad con las características establecidas en el modelo requerido por la sociedad de la que forman parte.

Pero las instituciones de educación superior no son las generadoras originarias de este proceso. Componentes de la sociedad capitalista encarnan su estructura, dinámica y fines revelándose fragmentadoras del conocimiento y formadoras para el trabajo, dejando en el abandono la función de enseñar a pensar. Así, mientras que la matrícula, las carreras y las asignaturas de carácter práctico-utilitario se incrementan y diversifican, las de carácter filosófico y las humanidades tienden a desaparecer. Evidentemente, la población escolar está ubicada principalmente en los programas de licenciatura de carácter práctico-utilitario, por poseer éstos mayores posibilidades ocupacionales a la hora del egreso, en tanto que las licenciaturas de carácter profesional-investigativo resultan poco atractivas a los estudiantes por su aparente desvinculación con el mercado de trabajo.

La supresión de la reflexión filosófica en la formación de los futuros científicos va acompañada de la especialización cognitiva extrema. En verdad, el científico es cada vez menos ávido de tales placeres totalitarios. Se ha repetido con frecuencia que cada vez se especializa más. El filósofo, especialista en generalidades, se ofrece para las síntesis. De hecho, al partir de una especialidad el científico quiere y busca la síntesis. No puede aceptar como objetivo un pensamiento que no ha sido personalmente objetivado (Bachelard, 2004: 281).

El conocimiento general es considerado también como un obstáculo para el conocimiento científico, porque la generalidad inmoviliza el pensamiento al ser ubicado como un conocimiento vago que no tiene determinaciones precisas. Al no detallar las particularidades del objeto o del fenómeno se impide el análisis. El individuo necesita observar cuidadosamente los fenómenos, registrar sus cambios, por muy sencillos que parezcan, para posteriormente establecer apreciaciones que den a conocer a los demás lo que él está observando. El conocimiento objetivo parte del objeto o puede ser un conocimiento en búsqueda de la construcción de sus objetos, que requerirá métodos e instrumentos cada vez más confiables para reflejarlo en la mente.

El conocimiento especializado incluye la introyección en el científico, de la historia de la disciplina como un proceso continuo que ha desembocado en el ascenso a la verdad, encarnada en la teoría desde la cual ejerce su práctica investigadora. Dice Kühn al respecto:

Así pues, los libros de texto comienzan truncando el sentido de los científicos sobre la historia de su propia disciplina y, a continuación, proporcionan un sustituto para lo que han eliminado. Es característico que los libros de texto de ciencia contengan sólo un poco de historia, ya sea en un capítulo de introducción o, con mayor frecuencia, en dispersas referencias a los grandes héroes de una época anterior. Por medio de esas referencias, tanto los estudiantes como los profesionales llegan a sentirse participantes de una extensa tradición histórica (Kühn, 1986: 214-215).

Esa historia presenta el proceso como una cadena de teorías “equivocadas” que, con sus aportaciones parciales, finalmente dieron origen a la teoría hegemónica actual. No se trata de una historia del desarrollo de la ciencia que dé cuenta de las condiciones sociales en las que las diferentes teorías fueron construidas y de los problemas que en ese momento eran discutidos por los científicos; se trata de una historia abstraída de las condiciones sociales, culturales y económicas referida exclusivamente a los procedimientos de investigación, los instrumentos y las hipótesis, sin llegar a la explicación de la racionalidad en la que se sustenta.

Como pedagogía, esta técnica de presentación es incuestionable. Pero cuando se combina con el aire generalmente no histórico de los escritos científicos y con las construcciones engañosas ocasionales y sistemáticas que hemos mencionado antes, son grandes las probabilidades de que se produzca la impresión siguiente: la ciencia ha alcanzado su estado actual por medio de una serie de descubrimientos e inventos individuales que, al reunirse, constituyen el caudal moderno de conocimientos técnicos (Kühn, 1986: 218).

Dice Badiou:

... no se hace la historia de las ciencias por gusto. Es simplemente un aspecto. Se va a demostrar, sobre la base del ejemplo del cálculo diferencial, que la ciencia que se enseña no cae del cielo, que es un producto histórico, que ha sido el centro de verdaderas luchas, cuyos motivos y lo que estaba en juego eran exteriores a la ciencia (filosóficos, religiosos, políticos), que en algunos momentos, un campo fue más fuerte que otro (Badiou, 1980: 215).

Al futuro científico se le forma de acuerdo con las exigencias establecidas por la teoría asumida por la comunidad epistémica que lo forma, proporcionándole sólo el conocimiento perteneciente a la teoría paradigmática. Esto conduce al desconocimiento de las condiciones histórico-sociales en las que cada teoría fue construida o en las que un descubrimiento científico fue realizado, no se conoce la estructura del conocimiento y no se sabe la problemática de la lógica con la que los diferentes conocimientos de un supuesto mismo objeto fueron contruidos. Evidentemente, un científico formado de esta manera no puede reconstruir el conocimiento teórico de su objeto de investigación, ni puede, tampoco, entender por qué su objeto lo es sólo en una teoría o en teorías filiales.

Esta ignorancia del futuro científico hace que el individuo se sienta comprendido y protegido sólo entre los partidarios del paradigma que él ha asumido. El científico parte del supuesto de que él y los miembros de su comunidad epistémica eligieron libremente la teoría en la cual

hacen ciencia, cuando en realidad fue constituido como científico con esa teoría. De lo señalado por Pazos se desprende que Laudan también participa de esa interpretación (Pazos, 2007: 74). Poseer una conciencia crítica, culta y reflexiva, también conduce a los científicos a lo impensado y a lo posible pues:

... no existe ninguna idea, por antigua y absurda que sea, que no pueda mejorar el conocimiento. Toda la historia del pensamiento está subsumida en la ciencia y se usa para mejorar cada teoría particular. Tampoco se eliminan las interferencias políticas. Puede hacer falta superar el chauvinismo científico que rechaza las alternativas al status quo (Feyerabend, 2003: 31).

Hoy día se estudia más para trabajar que para saber, pero esta teleología se contrapone con el espíritu científico.

En todo caso, la tarea de la filosofía científica está bien delineada: psicoanalizar el interés, destruir todo utilitarismo por disfrazado que esté y por elevado que pretenda ser, dirigir el espíritu de lo real a lo artificial, de lo natural a lo humano, de la representación a la abstracción. [...] El amor por la ciencia debe ser un dinamismo psíquico autógeno. En el estado de pureza logrado por un psicoanálisis del conocimiento objetivo, la ciencia es la estética de la inteligencia (Bachelard, 2004: 13).

No hay duda de que existen conciencias teorizantes en el nivel más alto de científicidad pero, para que la producción científica se aleje totalmente del utilitarismo, es necesaria la inexistencia de clases sociales y que la sociedad haya llegado al nivel de satisfacción total de las necesidades. En la sociedad capitalista el conocimiento científico se transubstancia a tecnología y después a mercancía; la ciencia es fuerza productiva.

Más allá de las estructuras formales de los planes de estudio y de los programas de estudio de las asignaturas, la formación para la construcción de conocimiento teórico (científico o filosófico) es endeble, y esto tiene que ver con la manera de organizar la enseñanza en las instituciones de educación superior. Se puede considerar que

la formación de sujetos poseedores de conciencia teorizante implica tres ámbitos: el teórico-epistemológico, el teórico-disciplinario y el metodológico-investigativo.

Con respecto al ámbito formativo teórico-epistemológico en los programas de licenciatura de carácter práctico-utilitario se observa la dedicación de pocas asignaturas al análisis y discusión de los entramados categórico-conceptuales de las teorías más relevantes en la carrera universitaria que se estudia, presentándose el conocimiento científico como saberes objetivos útiles para resolver problemas propios de la profesión. Si se considera que un determinado conocimiento no posee aplicación práctica en la profesión es eliminado. En cambio, en las licenciaturas de carácter investigativo la dosificación de contenidos es formalmente adecuada, pero el problema aparece en las estrategias didáctico-pedagógicas empleadas, problema que también se presenta en las licenciaturas profesionalizantes.

Bachelard dice al respecto: en su formación individual, un espíritu científico pasaría necesariamente por los tres estados siguientes:

1. **El estado concreto**, en el que el espíritu se recrea con las primeras imágenes del fenómeno y se apoya sobre una literatura filosófica que glorifica la Naturaleza, y que, extrañamente, canta al mismo tiempo a la unidad del mundo y a la diversidad de las cosas.
2. **El estado concreto-abstracto**, en el que el espíritu adjunta a la experiencia física esquemas geométricos y se apoya sobre una filosofía de la simplicidad. El espíritu se mantiene todavía en una situación paradójica: está tanto más seguro de su abstracción cuanto más claramente esta abstracción está representada por una intuición sensible.
3. **El estado abstracto**, en el que el espíritu emprende informaciones voluntariamente substraídas a la intuición del espacio real, voluntariamente desligadas de la experiencia y hasta polemizando abiertamente con la realidad básica, siempre impura, siempre informe (Bachelard, 2004: 11).

Seguramente Bachelard se inspiró en Hegel: establece un paralelismo entre la formación del individuo y el desarrollo histórico; en el “estado concreto” el hombre es certeza sensible; en el “estado concreto-abstracto” el sujeto es elevación de lo sensible a abstracción, y en el “estado abstracto” es andamiaje categórico-conceptual.

Completa su planteamiento de esta manera:

Hacer la psicología de la paciencia científica consistirá en adjuntar a la ley de los tres estados del espíritu científico, una especie de ley de los tres estados de alma, caracterizados por intereses: alma pueril o mundana, animada por la curiosidad ingenua, llena de asombro ante el menor fenómeno instrumentado, jugando a la física para distraerse, para tener el pretexto de una actitud seria, acogiendo las ocasiones de coleccionista, pasiva hasta en la dicha de pensar. Alma profesoral, orgullosa de su dogmatismo, fija en su primera abstracción, apoyada toda la vida en los éxitos escolares de su juventud, repitiendo cada año su saber, imponiendo sus demostraciones, entregada al interés deductivo, como hace Descartes o a los provenientes de la burguesía como hace el ‘agregué’ de la Universidad. Finalmente, el alma en trance de abstraer y de quintaesenciar, conciencia científica dolorosa, librada a los intereses inductivos siempre imperfectos, jugando el peligroso juego del pensamiento sin soporte experimental estable; trastornada a cada instante por las objeciones de la razón, poniendo incesantemente en duda un derecho particular a la abstracción, ipero, cuán segura de que la abstracción es un deber, el deber científico, y la posesión finalmente depurada del pensamiento del mundo! (Bachelard, 2004: 12).

De acuerdo con este planteamiento, la formación de científicos consiste en hacer transitar a los sujetos a la última de estas etapas, pero el proceso se da realmente de otro modo. La enseñanza de la estructura de los constructos teóricos se realiza, casi siempre, al margen de la práctica investigadora y del análisis de problemas del presente, adquiriendo un formato pedagógico de carácter sustantivo. Se trata por derecho propio lo mismo a Kant que a Platón, a Sócrates que a Hegel, a Marx que a Spencer sin relacionar las categorías y los conceptos de sus entramados teóricos con posibilidades intelectivas de procesos reales, sino como

curiosidades teóricas analizables por mera erudición. El fragmentarismo propio de la sociedad de consumidores actual aparece encarnado en los planes de estudio de licenciatura como bloques formativos separados, que conduce el análisis de los contenidos teórico-epistemológicos como ajenos a los contenidos de los bloques teórico-disciplinario y metodológico-investigativo. De este modo, el entramado categórico-conceptual del sistema filosófico hegeliano no tiene vínculo alguno con la teoría de la renta del suelo de Marx, ni con el aceleramiento del proceso de empobrecimiento de las grandes masas en el capitalismo pos-industrial de la globalización. Cada bloque formativo posee sus propias asignaturas, sus propios profesores, su propia temática, sus propias estrategias pedagógicas, sus propios sistemas de evaluación y sus propios horarios de clase buscando siempre que no se contaminen unos con otros.

El bloque teórico-disciplinario, además de que se imparte al margen de los otros dos, vive el problema, en las licenciaturas práctico-utilitarias, de que es planteado como un conjunto de saberes que debe poseer todo profesional de esa carrera, registrado en la memoria como rosario de definiciones y conocimientos producidos, al margen de sus estructuras categórico-conceptuales y, por tanto, de la lógica de investigación en la que se produjeron. El profesional sabe lo conocido en su dimensión aplicativa, pero no cómo se construyó ese conocimiento y, mucho menos, cómo se puede construir nuevo conocimiento. La organización pedagógica de las asignaturas de este bloque formativo es también de carácter sustantivo.

La enseñanza del bloque metodológico-investigativo padece tres problemas principales:

1. El problema de su impartición al margen de los otros dos bloques, que ya fue tratado más arriba.
2. El problema de la enseñanza de la metodología al margen de la investigación. Este es uno de los problemas más agudos. Generalmente los cursos de metodología son destinados a enseñar a los alumnos cómo se hacen fichas de fuentes de información,

fichas de trabajo, esquemas de investigación, formulación de hipótesis y marcos teóricos, modelos de verificación de hipótesis, etc., pero sin que todo esto forme parte de un proceso de investigación de un objeto concreto. Dicho de otro modo, en las asignaturas de carácter metodológico el método se enseña al margen de la investigación, adquiriendo la forma pedagógica de seminario o curso sustantivo cuando debiera poseer el carácter de seminario-taller de investigación.

3. El problema de la inexistencia de programas institucionales de investigación a los que se incorporen estudiantes y profesores. En la mayoría de las instituciones de educación superior de nuestro país no se realiza investigación sino sólo docencia, por lo que la vida académica está centrada en la formación de profesionales eficientes y no de investigadores. La única investigación que se realiza es la de estado del conocimiento del área, con el fin de que los profesores se mantengan actualizados en los descubrimientos e inventos de los investigadores. Si no se realiza investigación aplicada ni investigación básica en una institución de educación superior, no pueden existir programas institucionales de investigación, por lo que los estudiantes realizan sus tesis con meras recopilaciones de datos sin altas exigencias epistemológicas. En las instituciones de educación superior en las que sí se realiza investigación de estado del conocimiento, aplicada y básica, casi siempre se desarrollan proyectos independientes en los que participan pocos investigadores y uno que otro estudiante.

Pero el problema no acaba aquí. En muchas instituciones de educación superior en las que sí se realiza investigación, están diferenciadas las plazas académicas de los profesores de las de los investigadores. La diferenciación en la denominación de las plazas expresa una división técnica del trabajo académico en la que se escinde la práctica docente de la práctica investigadora y de las actividades de difusión de la cultura. De este modo, el profesor se especializa en la docencia y sólo realiza investigación de estado del conocimiento con la finalidad de mantenerse actualizado para el ejercicio adecuado de sus funciones, en tanto que el investigador sólo investiga y a veces participa en



actividades de docencia y difusión, inhibiendo la formación académica de todos los sujetos.

El fragmentarismo se expresa en todos los niveles de la vida académica: la práctica docente se realiza en el salón de clase, mientras que la investigación en los laboratorios y en los cubículos, los laboratorios y los cubículos de los investigadores están ubicados en los institutos y centros de investigación, en tanto que los salones de clase y los cubículos de los profesores se ubican en las instalaciones escolares, las cuales están ubicadas en lugares distintos de los centros de investigación. De este modo, la simple convivencia de profesores e investigadores resulta casi imposible y la fusión de docencia e investigación impensable, además de que genera procesos políticos de integración de grupos antagónicos en el interior de la misma institución.

La comunicación e integración entre profesores y entre investigadores es prácticamente imposible y qué decir de la integración de ambos grupos en uno solo. Evidentemente, los investigadores son los académicos más adecuados para impartir las asignaturas de carácter metodológico-investigativo; sin embargo, las separaciones existentes conducen a que lectores de textos de metodología sean designados profesores de metodología o de seminarios de investigación y directores de tesis sin que nunca hayan participado en procesos de investigación.

La formación plena de científicos se concreta en posgrado y ahí las reglas de la “cientificidad” se encarnan en los planes de estudio, los programas de las asignaturas y las prácticas investigadoras. Para empezar, los posgrados forman sabios y no eruditos pues, no sólo se especializa y deshistoriza la ciencia, sino que se niega su enseñanza global ya que se considera que el futuro científico debe conocer a profundidad los asuntos relacionados con un campo específico de una teoría y no la teoría como totalidad, mucho menos las diferentes teorías generadas en ese campo. El entramado categórico-conceptual de la teoría hegemónica es enseñado como “objetividad cognitiva” y como plataforma de verdades alcanzadas en todo el proceso histórico de desarrollo del campo específico de conocimiento.

La educación científica, como hoy día se entiende, apunta exactamente a este objetivo. Tal educación simplifica la 'ciencia' simplificando a sus participantes: en primer lugar se define un dominio de investigación. A continuación, el dominio se separa del resto de la historia (la física, por ejemplo, se separa de la metafísica y de la teología) y recibe una 'lógica' propia. Después, un entrenamiento completo en esa lógica condicionada a quienes trabajan en dicho dominio. Con ello se consigue que sus acciones sean más uniformes y al mismo tiempo se congelan grandes partes del proceso histórico (Feyerabend, 2003: 3-4).

Esa tradición viene de muy lejos. Descartes planteó esta postura "científica" muy claramente; dice:

Y tampoco he notado jamás que mediante las disputas que se practican en las escuelas se haya descubierto verdad alguna antes ignorada, pues mientras cada cual trata de vencer, se aplica más a hacer valer la verosimilitud que a pesar las razones en pro y en contra, y quienes durante mucho tiempo fueron buenos abogados no por eso serán luego mejores jueces" (Descartes, 1970: 109).

Efectivamente la discusión por sí sola no conduce a la verdad, pero tampoco lo hace la investigación científica rigurosa, ya que la verdad no es problema de la ciencia sino de la filosofía y la religión. La objetividad, en cambio, sí es un problema de la ciencia y ésta trata de resolverlo estableciendo mecanismos metodológicos de control de los procesos de construcción de conocimiento, basados en la racionalidad en la que la teoría desde la cual se hace ciencia está sustentada, debido a la intraducibilidad de las racionalidades de las diferentes teorías. Las discusiones escolares o colegiadas no conducen a la verdad pero sí entrenan al pensamiento para la percepción de problemas de construcción de conocimiento.

### 3. LA CONVERSIÓN DE LOS CIENTÍFICOS AL NUEVO PARADIGMA

Bachelard presenta un listado de características propias del espíritu científico: todo conocimiento es respuesta a una pregunta (2004: 16); la opinión piensa mal, no piensa, traduce necesidades en conocimientos (2004: 16); los éxitos escolares no se traducen a éxitos científicos (2004: 17); la crítica es consubstancial al espíritu científico, la experiencia es el primer obstáculo, los instintos, el segundo (2004: 27); la ciencia debe luchar contra la metáfora, las imágenes y las analogías (2004: 21-25, 45); las costumbres investigativas pueden trabar la investigación (2004: 16-17); aprender sin enseñar conduce al dogmatismo (2004: 287-288); la ciencia moderna busca lo específico, no lo universal y (2004: 86); la intuición básica es un obstáculo para el pensamiento científico (2004: 93).

Sin embargo, es necesario considerar que el científico es formado de conformidad con las exigencias de la teoría paradigmática, tanto en lo que se refiere al modelo de sujeto, como a los contenidos y condiciones en las que se realiza el proceso de formación profesional. Una de las primeras características a desarrollar en el estudiante es el espíritu competidor. Al futuro científico se le hace competir con sus compañeros buscando derrotarlos, de modo que se vaya habituando a la vida que después llevará.

La preparatoria, y luego la facultad (tomados como instituciones, independientemente de los esfuerzos individuales de numerosos maestros) no se apoyan en absoluto sobre el entusiasmo colectivo. Desarrollan, en cambio, el espíritu de competencia estrictamente individual, la astucia mediocre, el miedo al examen. Desprenden finalmente una aristocracia de expertos científicos y aplastan a los demás —enorme mayoría— en el sentimiento de incapacidad y de impotencia. La maquinaria escolar y universitaria quiebra poco a poco hasta el gusto por conocer, hasta el espíritu colectivo de lucha por el conocimiento (Badiou, 1980: 219).

El primer gran desafío de la formación de científicos es el de la transformación de sus conciencias. A los programas de posgrado en ciencias ingresan predominantemente alumnos poseedores de conciencias que operan bajo la forma empírica. Dado que cada forma de la conciencia implica la operación con una lógica distinta a la de las demás y lo que diferencia a la conciencia teorizante es el uso de categorías y la construcción de conceptos, resulta un verdadero problema hacer transitar al estudiante de la lógica de la utilidad práctica a la lógica de la razón. Los estudiantes provenientes de licenciaturas investigativas están familiarizados con la sistematicidad y el proceder metódico en la construcción de conocimiento, por lo que el esfuerzo se centra en proporcionar conocimiento sustantivo y el instrumental propio de la teoría asumida por el programa de posgrado y no en transformar la lógica con la que sus conciencias operan.

Tanto a estudiantes provenientes de licenciaturas profesionalizantes o de formación de investigadores se les transmite conocimiento sustantivo, categorías, reglas, pruebas, criterios y procedimientos, en un ambiente en el que la vida del estudiante se desenvuelve en medio de salones de clase, auditorios, salas de cómputo, laboratorios, campos experimentales, discusiones científicas, etcétera de modo tal que poco a poco se va encarnando en él el mundo de la producción de conocimiento científico y tecnológico.

Sólo después de cierto número de esas transformaciones de la visión, el estudiante se convierte en habitante del mundo de los científicos, ve lo que ven los científicos y responde en la misma forma que ellos. Sin embargo, el mundo al que entonces penetra el estudiante no queda fijo de una vez por todas, por una parte, por la naturaleza del medio ambiente y de la ciencia, por la otra. Más bien, es conjuntamente determinado por el medio ambiente y por la tradición particular de la ciencia normal que el estudiante se ha preparado a seguir (Kühn, 1986: 177).

No se trata de un proceso mediante el cual el sujeto sólo aprende un nuevo modo de apropiación de lo real, es decir, del aprendizaje de una manera distinta de pensar los objetos y fenómenos reales preexistentes. Se trata de un proceso en el que también se crean los objetos y los

fenómenos reales, pues los hechos no son independientes de la teoría sino producto de ella (Kühn, 2002: 134), dado que “no conocemos la naturaleza en sí misma. En el nivel del conocimiento consciente deciden las teorías culturales sobre el tipo de imagen que nos formamos de la realidad” (Herbig, 1991: 205). Los conceptos y las categorías constitutivas de los corpus teóricos son histórica y socialmente determinados.

Las comunidades epistémicas construyen su propio lenguaje. El proceso se inicia con el uso metafórico de vocablos pertenecientes a corpus teóricos preexistentes conceptualmente difusos (Palma, 2005: 46 y 57-59). Algunos vocablos son abandonados y usados, otros más precisos en su lugar, en tanto que otros van definiendo su significado. De este modo se llega a la formación de un substrato lingüístico básico, que expresa una concepción de la realidad y de las condiciones de construcción de su conocimiento y que define a una comunidad epistémica.

Los conceptos —sean del mundo natural o social— son el patrimonio de las comunidades (culturas o subculturas). En cualquier época dada, son ampliamente compartidos por los miembros de la comunidad, y su transmisión de generación en generación (a veces con cambios) desempeña un papel clave en el proceso mediante el cual la comunidad acredita a los nuevos miembros (Kühn, 2002: 260).

El lenguaje de una teoría es expresión de una concepción ontológica determinada, expresada en un andamiaje categórico-conceptual, de ahí que para entender una teoría sea necesario aprender el lenguaje con el que ella ha sido escrita o dicha, ya que su contenido conceptual puede ser intraducible al lenguaje de otra cuando ésta tiene una filiación racional diferente. “Poseer un lenguaje sirve de criterio operativo para concluir que poseemos un esquema conceptual (criterio de individuación)” (Sosa, 2002: 133). Poseer un lenguaje teórico es poseer una concepción del mundo y una manera de conocerlo y es también poseer una carta de filiación teórica a una comunidad epistémica.

Los procesos de formación de científicos son realizados por comunidades epistémicas y consisten en transmitir al sujeto la concepción onto-epistemológica asumida por ella. Al alumno se le hace leer los libros

y los artículos que la comunidad científica que lo está formando considera tienen el “conocimiento objetivo de la disciplina”, es decir, los textos construidos desde la teoría de la cual se participa. Se trata de un proceso de formación de científicos en el que el aprendizaje del lenguaje se convierte en el eje principal de dicha formación. Por eso la construcción de objetos de investigación doctoral, el diseño del proyecto de investigación y la formulación de hipótesis, pruebas, etc., se elabora de conformidad con lo establecido por la teoría de la cual se participa, expresándolo con el lenguaje que le es propio. De este modo se afianza el paradigma y se garantiza su continuidad, pues los enigmas de la teoría acaban convertidos en objetos de investigación cuyo conocimiento será construido con base en la metodología practicada por la comunidad epistémica en la que el doctorante se está formando.

El aprendizaje del lenguaje es, al mismo tiempo, gramatical y conceptual. No sólo se aprenden palabras sino conceptos, visiones de la realidad. La situación prevaleciente entre modos distintos de apropiación de lo real, en lo que se refiere a las diferentes concepciones del mundo implicadas necesariamente en cada uno de ellos, se repite en el interior del modo teórico de apropiación: cada teoría implica una concepción onto-epistemológica diferente, por lo que al asumir una teoría para realizar dentro de ella una práctica científica, se está asumiendo una concepción de la realidad y una epistemología consecuente con la visión ontológica.

Algunos teóricos de la ciencia tienen la convicción de que el discurso científico alcanza la “realidad”. Para el realismo crítico (filosofía natural de la ciencia), las razones de abordar una teoría son, también, razones de admitir la existencia de las entidades que ésta postula. La idea de que la construcción de entidades teóricas es, al mismo tiempo, una descripción de la realidad parece involucrar, dentro del discurso científico, otros discursos que “contaminan” al primero (Sosa, 2002: 128).

Los conceptos y las categorías implicados en las palabras se traducen en observables empíricos que forman parte de una realidad ordenada de un modo determinado.

La caracterización que necesitamos ha de pasar por reconocer que la relación lenguaje-mundo no es directa (lo cual excluye la legitimidad de la metáfora del espejo), sino que viene mediada por un modelo, una entidad abstracta, no necesariamente lingüística ni tampoco mental, que establece una selección de elementos de la realidad que pretende representar (Bordes, 1998: 24).

A esto se debe que los objetos de investigación de una teoría sean ininteligibles por otra, pues se trata de realidades constituidas de diferente manera, más allá de cómo sea en sí. Todos los lenguajes son un constructo social y no individual; aunque un vocablo usado por una comunidad sea el mismo que el usado por otra, su significado varía conceptualmente (Crego, 2004: 8). Esto explica el contenido conceptual de las metáforas científicas que llenan el vacío semántico dejado por el concepto (Fragio, 2006: 36).

El lenguaje como adopción de una teoría determinada implica la comunicación plena entre los integrantes de una comunidad epistémica y enormes dificultades de comunicación entre miembros de comunidades diferentes. Mientras que es posible traducir textos de un idioma a otro, entre teorías no es posible hacerlo sin recurrir a un lenguaje metateórico. Al igual que sucede entre idiomas diferentes, pueden existir vocablos idénticos entre teorías, pero el concepto implicado es distinto y puede resultar incomunicable en una teoría diferente. No hay traducibilidad entre teorías, si bien, se pueden comunicar entre científicos de diferentes teorías. “La comunicación entre dos miembros de distintos paradigmas puede darse en ausencia de una traducción, porque de hecho utilizan el mismo recurso que los historiadores a la hora de entender una teoría y su lenguaje del pasado, es decir, la «interpretación»” (Beltrán, 1989: 30).

Kühn insiste en la necesidad de aprender el lenguaje con el que están escritos los textos científicos del pasado, por su intraducibilidad al lenguaje científico actual (Kühn, 2002: 77) pero, en realidad, esta situación alcanza a textos científicos escritos en la misma época aunque desde filiaciones racionales diferentes, pues:

... un léxico que da acceso a un conjunto de mundos posibles también impide el acceso a otros. [...] Y resulta que el desarrollo científico depende no sólo de eliminar candidatos a la realidad del último conjunto de mundos posibles, sino también de transiciones ocasionales a otro conjunto, que resulta accesible mediante un léxico con diferente estructura. Una vez que tal transición se ha producido, algunos enunciados previamente descriptivos de mundos posibles resultan ser intraducibles a la terminología desarrollada por la ciencia subsiguiente (Kühn, 2002: 97-98).

El centro de la formación de científicos está en el método de una teoría. No se enseñan los métodos seguidos por las diferentes teorías generadas en el campo de conocimiento, sino el método de la teoría hegemónica en la comunidad científica en la que se está dando el proceso de formación. “Esos son los paradigmas de la comunidad revelados en sus libros de texto, sus conferencias y sus ejercicios de laboratorio. Estudiándolos y haciendo prácticas con ellos es como aprenden su profesión los miembros de la comunidad correspondiente” (Kühn, 1986: 90). La vida cotidiana en los centros e institutos de investigación acaba por encarnarse en los sujetos y la teoría paradigmática acaba siendo racionalidad de las conciencias, objetos e instrumentos de investigación, hipótesis, diseño de laboratorios e instalaciones y proyectos existenciales individuales. “Llega un momento en el que el espíritu prefiere lo que confirma su saber a lo que lo contradice, en el que prefiere las respuestas a las preguntas. Entonces el espíritu conservativo domina, y el crecimiento espiritual se detiene” (Bachelard, 2004: 17). Alguien se doctora cuando su jurado supone que ya se encarnó en él una teoría como paradigma; ya merece el sacramento.

Es cierto que diferentes sistemas teóricos comparten semejantes sistemas de observación (González, 2007: 77-95), pero esto sucede sólo cuando se observa lo mismo, es decir, cuando las diferentes teorías están sustentadas en concepciones ontológicas semejantes. En el interior de las comunidades epistémicas se trabaja por la precisión en las mediciones y en el uso de instrumentos, pero no se trata de un proceso creación de subespecialidades disciplinarias científicas, como suponen Kühn (2002: 145) y Miroli (2007: 49), sino de universos concretos



de percepción de las teorías, que implican o pueden implicar varios “campos disciplinarios” tradicionales. Las comunidades epistémicas se identifican por la teoría asumida y no por una supuesta especialidad disciplinaria.

La producción científica asume las formas de la sociedad en la que existe. Cualquier medida “correctiva” que se quiera introducir en la dinámica del sistema acabará desechada o integrada a éste, ajustada a la racionalidad de ese sistema. Sin embargo, se puede formar epistemológicamente a los futuros científicos, haciéndoles percibir los procesos de paradigmatización de las teorías, las luchas entre teorías adversarias dadas en diferentes etapas del desarrollo social, el carácter clasista de los objetos de investigación, la subordinación de la ciencia al capital y al aparato de dominación, los andamiajes categórico-conceptuales de los corpus teóricos, la participación de referentes atóricos en los procesos de construcción de conocimiento científico, el carácter ideológico de los criterios de científicidad, etcétera.

No es lo mismo formarse en un paradigma teórico suponiendo que se está formando en la ciencia a estar consciente de que se trata de una posibilidad cognitiva teórica al lado de otras; no es lo mismo suponer que la historia de la ciencia es la historia de la lucha entre la verdad y la mentira que saber que en la ciencia se han enfrentado concepciones onto-epistemológicas contrapuestas. Dice Feyerabend:

... debemos impedir que los científicos tengan la responsabilidad de la educación y que enseñen como un ‘hecho’ y como el ‘único método verdadero’ cualquier cosa que nos depare el mito de turno. La adaptación a la ciencia, y la decisión de trabajar de acuerdo con sus cánones, deberían ser el resultado de un examen y de una elección, y no el resultado de una forma particular de educar niños (Feyerabend, 2003: 209).

Estar consciente de la existencia de múltiples corpus teóricos puede conducir al relativismo, pero sólo se hace ciencia desde una teoría. Aquí radica el temor y el rechazo al relativismo científico: toda práctica científica implica el convencimiento de que lo real es reproducible por la conciencia y de que, la teoría asumida, garantiza esa reproducción.

Hasta Kühn (2002: 356) se cuida de no ser calificado de relativista, razón por la que Jaramillo (2004: 6) toma partido con Popper en contra del propio Kühn. El realismo genera un sentimiento de seguridad.

La nueva teoría en proceso de paradigmaticización aparece ante los científicos conversos como iluminación, exactamente como Popper se refiere al efecto de la teoría de Marx y a la teoría de Freud, a las cuales, por cierto, califica de no científicas. La conversión a la nueva teoría pareciera colocar al científico ante un mundo nuevo.

Examinando el registro de la investigación pasada, desde la atalaya de la historiografía contemporánea, el historiador de la ciencia puede sentirse tentado a proclamar que cuando cambian los paradigmas, el mundo mismo cambia con ellos. Guiados por un nuevo paradigma, los científicos adoptan nuevos instrumentos y buscan en lugares nuevos. Lo que es todavía más importante, durante las revoluciones los científicos ven cosas nuevas y diferentes al mirar con instrumentos conocidos y en lugares en los que habían buscado antes. Es algo así como si la comunidad profesional fuera transportada repentinamente a otro planeta, donde los objetos familiares se ven bajo una luz diferente y, además, se les unen otros objetos desconocidos (Kühn, 1986: 176).

Pero no sucede así entre todos los científicos. Aquellos cuyos éxitos científicos fueron logrados en una teoría en desgracia desprecian las nuevas teorías. La profesionalización científica paradigmática conlleva el que se asuma una postura dogmática férrea, pues entre mayor es la especialización investigativa, menor es la posibilidad de pensar problemas no considerados por el paradigma. La especialización se expresa en el desarrollo de un lenguaje técnico-profesional usado exclusivamente por comunidades epistémicas muy reducidas. “Por una parte, esta profesionalización conduce a una inmensa limitación de la visión de los científicos y a una resistencia considerable al cambio del paradigma. La ciencia se hace así cada vez más rígida” (Kühn, 1986: 110).

Lakatos cuestiona el planteamiento Kuhniano de las revoluciones científicas así: “¿Cómo suceden las revoluciones científicas? Si tenemos dos programas de investigación rivales y uno de ellos progresa, mientras que el otro degenera, los científicos tienden a alinearse con el programa progresivo” (Lakatos, 1983: 15). Lakatos se equivoca pues los científicos no se alinean con el programa progresivo porque éste progresa, se alinean a un programa porque nunca estuvieron convencidos del andamiaje categórico-conceptual de programa alguno. Difícilmente se podría demostrar, por ejemplo, que la conversión a la hermenéutica de muchos “marxistas” se haya dado porque se percataron de que ese programa se estaba degenerando, cuando, la mayoría de ellos, nunca conocieron a fondo el andamiaje categórico-conceptual de la teoría de Marx o, si lo conocieron, no lo asumieron jamás.

A esta altura el científico que practica la vieja teoría se encuentra persuadido por la nueva teoría, pero aún no ha hecho elección alguna. Este proceso culmina con la conversión del hombre de ciencia al nuevo paradigma o teoría y esto se logra a través de las sucesivas traducciones que hace el científico de la nueva teoría en términos de la vieja hasta que llega un momento en que deja de traducir y simplemente la aplica porque ha logrado comprender y entender los nuevos significados. La conversión es aprender el nuevo lenguaje y esto se da de manera repentina en el proceso de aprender a traducir (Guerrero, 2000: 25-26).

Lo cierto es que una vez que una teoría es considerada como “explicación adecuada” de una anomalía y como “la manera más objetiva de construir conocimiento científico”, se inicia un proceso de conversión de los científicos y de las instituciones adoptando las condiciones planteadas por ella. Y uno de los mayores impulsores de la conversión es el financiamiento de la investigación científica y las condiciones de conservación y elevación de la jerarquía como científico. Como afirma Habermas:

El positivismo rehusa fundamentar la identidad que afirma entre ciencia y verdad. Se limita al análisis de los procedimientos que encuentran en la práctica científica. Y esto lo más que expresa es veneración por las ciencias institucionalizadas; pero la cuestión de por qué determinados procedimientos han de ser reconocidos

como científicos necesita de una justificación normativa...  
(Habermas, 1989: 478).

Cuando una institución académica asume una teoría como paradigma, obliga a los solicitantes de financiamiento a presentar los proyectos de investigación y los reportes de resultados en el formato implicado en esa teoría, de modo tal que, no ajustarse al nuevo paradigma puede significar el quedar fuera de la posibilidad de continuar profesionalmente dedicado a la investigación. Dice Kühn:

Pero hay siempre hombres que se aferran a alguna de las viejas opiniones y, simplemente se les excluye de la profesión que, a partir de entonces, pasa por alto sus trabajos. El nuevo paradigma implica una definición nueva y más rígida del campo. Quienes no deseen o no sean capaces de ajustar su trabajo a ella deberán continuar en aislamiento o unirse a algún otro grupo (Kühn, 1986: 45).

En algunos centros de investigación toda la comunidad realiza investigación desde la misma teoría; en otros, coexisten dos o más teorías pero una de ellas es la predominante. Asumir una u otra hace la diferencia entre contar con apoyo para la investigación, la asistencia a reuniones científicas, publicar, etc., y quedar en el ostracismo. Incluso, muy frecuentemente, las revistas científicas sólo publican aquellos trabajos realizados desde la teoría asumida por el consejo editorial, el director de la revista o el cuerpo arbitral. Este es otro de los mecanismos de hegemonización de una teoría: los comités editoriales que sólo aprueban aquellos escritos que se ajusten al paradigma.

También contribuye el aparato gubernamental y la dirección empresarial en este proceso de paradigmización de la ciencia. La asesoría a empresarios y políticos se realiza a través de proyectos vinculados con las necesidades de desarrollo empresarial, con la solución de problemas sociales políticamente relevantes y con la difusión de explicaciones supuestamente científicas que generen estados de conciencia deseados de las masas, de conformidad con los intereses de los financiadores. Dice Habermas al respecto:

Este proceso de traducción que se desarrolla entre los clientes políticos y las ciencias implicadas en el proyecto de que se trate, ha sido también objeto de una institucionalización a gran escala. A nivel de gobierno han sido instituidas burocracias encargadas de dirigir la investigación y el desarrollo e institutos de asesoramiento científico, cuyas funciones reflejan una vez más la peculiar dialéctica de la transformación de la ciencia en práctica política (Habermas, 1999: 146).

Los señalamientos de Zimmerman *et al.*, al respecto son contundentes: “tenemos, más bien, un solo eje gobierno-sociedades privadas que financia la investigación con la intención de adquirir instrumentos poderosos, para la prosecución de sus objetivos de explotación y de imperialismo” (Zimmerman *et al.*, 1980: 76). Antes de esto, señala:

... en menor escala, las decisiones tras las cuales un investigador recibe dinero son tomadas habitualmente por los mismos científicos, elegidos para debatirlo en mesas redondas. El hecho de que estas personas están próximas a la cima de sus respectivas jerarquías, demuestra muy bien que existe conformidad entre sus objetivos profesionales y las prioridades científicas de la clase dirigente (Zimmerman *et al.*, 1980: 66-67).

Al científico se le forma en la creencia de que la ciencia se encuentra al margen de las relaciones de poder existentes en la sociedad y de que su historia ha llegado al final (Olarieta, 2008: s/p).

En síntesis, los estudios antropológicos sobre ciencia y tecnología muestran cómo las prácticas de producción de conocimientos son en sí relaciones de poder basadas en el control del canon cognitivo a través de proceso de dominación y legitimación de ideas sobre la realidad y la naturaleza —proceso que también enfrenta resistencias y subversiones—. En segundo término, muestran cómo dichas prácticas a la vez que ser altamente localizadas es, a su vez, multisituadas ya se originan en diversas escalas —la local y la transnacional global— y, por lo tanto, son negociadas. En tercer término, dan cuenta de cómo tanto la ciencia como la tecnología crean formas culturales, actualmente muy visibles por la gran incidencia en la vida cotidiana de las llamadas nuevas tecnologías de la información, las tecnologías

reproductivas y las investigaciones genéticas, proponiendo conceptos para el análisis de estos fenómenos. En último lugar, han permitido establecer el modo en que la naturaleza es una construcción narrativa de la misma naturaleza, que lo es la misma ciencia (Acuña, 2008: 18).

## CONCLUSIONES

1. Los procesos de paradigmaticación de una teoría conllevan la formación de científicos en esa teoría. Formar científicos en una teoría significa convertir las concepciones onto-epistemológicas de esa teoría en la manera en la que el futuro científico piensa que es la realidad y la manera de construir su conocimiento.
2. La fragmentación pedagógica del proceso de formación de científicos obstaculiza la constitución de concepciones integrales de la ciencia, amén de que en la educación básica, media, media superior y superior el conocimiento científico es enseñado como saberes, la historia de la ciencia como acumulación de conocimiento y lucha entre la verdad y la mentira.
3. La formación paradigmática de científicos desprecia la historia de la ciencia en general y de la disciplina específica en particular, así como el entendimiento de las racionalidades de las diferentes teorías que constituyen el campo de dominio de su disciplina.
4. El científico es formado ayuno de filosofía en general y de filosofía de la ciencia en particular, pues los científicos consolidados que lo son de una teoría asumen la racionalidad de ella como metarracionalidad y como punto de llegada de toda la historia de la ciencia. El pasado de la ciencia no es más que el camino para llegar a la verdad epistemológica encarnada en la teoría paradigmaticada.
5. Los enigmas de la teoría paradigmaticada son los objetos de investigación de la ciencia. Los demás objetos son metafísicos.
6. Las condiciones en las que se forman académicamente los científicos, es decir, los planes de estudio, los programas de estudio

de las asignaturas, los laboratorios, los campos experimentales, los instrumentos, las pruebas de verificación, etc., son las correspondientes al método implicado en la racionalidad en la que la teoría asumida está sustentada, garantizando la reproducción puntual de los formadores y la conservación de la hegemonía de la teoría en cuestión.

7. Es con los representantes de una comunidad científica, que en realidad opera como comunidad epistémica, quién convencidos de que el estudiante es una encarnación de la teoría paradigmática, razón por la cual se le otorga el grado de doctor, lo cual significa que ya es miembro de esa comunidad.
8. Las diferentes teorías no son más que perspectivas cognitivas diferenciales de lo real, que permiten percibir formas y contenidos específicos intraducibles entre sí por participar de racionalidades diferentes también.

## BIBLIOGRAFÍA

Acuña, M. E. (2008), "Reflexiones sobre las prácticas de producción de conocimientos: ciencia y tecnología", en *Cinta de Moebio*, núm. 031, Santiago, pp. 14-22. [Fecha de consulta: 12 de febrero de 2009] Disponible en:

<http://redalyc.uaemex.mx/redalyc/src/inicio/ArtPdfRed.jsp?iCve=10103102&iCveNum=10300>

Bachelard, G. (2004), *La formación del espíritu científico*, Siglo XXI, México.

Badiou, A. (1980), "¿Qué es hoy un estudiante de ciencias?", en Levy-Leblond, J. M. y A. Yaubert, (*Auto*)crítica de la ciencia, Nueva Imagen, México.

Beltrán, A. (1989), "Introducción", en Kühn, T. S., *¿Qué son las revoluciones científicas? y otros ensayos*, Paidós, ICE/UAB, Barcelona.

Bordes Solanas, M. (1998), “Realismo científico, dependencia teórica e inconmensurabilidad”, en *Endoxa*, núm. 10, Madrid, pp. 3-20. [Fecha de consulta: 19 de febrero de 2009] Disponible en:

[http://e-spacio.uned.es/fez/eserv.php?pid=bibliuned:Endoxa-1998DF076622-C9DD-93FE-939E-1A3753A28B19&dsID=realismo\\_cientifico.pdf](http://e-spacio.uned.es/fez/eserv.php?pid=bibliuned:Endoxa-1998DF076622-C9DD-93FE-939E-1A3753A28B19&dsID=realismo_cientifico.pdf)

Crego, A. (2004), “Fundamentos para una Teoría Sociopsicológica del Conocimiento a partir de Marx y Wittgenstein”, en *Cinta de Moebio*, núm. 020, s/p. [Fecha de consulta: 19 de febrero de 2009] Disponible en: <http://www.moebio.uchile.cl/20/crego.htm>

Descartes, R. (1970), *Discurso del método*, Losada, Buenos Aires.

Feyerabend, P. (2003), *Tratado contra el método*, Tecnos, Madrid.

Fragio, A. (2007), “Descubrir la emergencia, disolver la revolución: el cambio científico a través de sus metáforas”, en *Revista de Filosofía*, núm. 1, pp. 33-45. [Fecha de consulta: 19 de febrero de 2009] Disponible en:

<http://revistas.ucm.es/fsl/00348244/articulos/RESF0707120033A.PDF>

González, C. E. (2007), “Observaciones tecnificadas y comparabilidad en ciencias”, en *Andamios. Revista de Investigación Social*, núm. 007, pp. 77-95. [Fecha de consulta: 12 de febrero de 2009] Disponible en: <http://redalyc.uaemex.mx/redalyc/src/inicio/ArtPdfRed.jsp?iCve=62840704&iCveNum=7890>

Guerrero Pino, G. (2000), “Elección de teoría, juicios de valor y racionalidad en Kühn”, en *Endoxa*, núm. 13, Madrid, pp. 15-32. [Fecha de consulta: 19 de febrero de 2009] Disponible en:

[http://e-spacio.uned.es/fez/eserv.php?pid=bibliuned:Endoxa-2003B065DF6-C0AB-5D4F-D98E-694673CB5941&dsID=eleccion\\_teoria.pdf](http://e-spacio.uned.es/fez/eserv.php?pid=bibliuned:Endoxa-2003B065DF6-C0AB-5D4F-D98E-694673CB5941&dsID=eleccion_teoria.pdf)

Habermas, J. (1989), *Teoría de la acción comunicativa I*, Taurus, Buenos Aires.



\_\_\_\_\_ (1999), *Ciencia y técnica como ideología*, Tecnos, Madrid.

Herbig, J. (1991), *La evolución del conocimiento*, Herder, Barcelona.

Jaramillo, L. G. y J. C. Aguirre. “La controversia Kühn-Popper en torno al progreso científico y sus posibles aportes a la enseñanza de las ciencias”, en *Cinta de Moebio*, núm. 20, Santiago, pp. s/n. [Fecha de consulta: 19 de febrero de 2009] Disponible en: <http://redalyc.uaemex.mx/pdf/101/10102002.pdf>

Kühn T. S. (1986), *La estructura de las revoluciones científicas*, Fondo de Cultura Económica, México.

\_\_\_\_\_ (2002), *El camino desde la estructura*, Paidós, Barcelona.

Lakatos, I. (1983), *La metodología de los programas de investigación científica*, Alianza, Madrid.

Marcuse, H. (1964), *El hombre unidimensional*, Joaquín Mortiz, México.

Miroli, A. G. (2007), “Filtros epistémicos y alternativas relevantes”, en *Andamios. Revista de Investigación Social*, núm. 007, México, pp. 19-54. [Fecha de consulta: 12 de febrero de 2009] Disponible en: <http://redalyc.uaemex.mx/redalyc/src/inicio/ArtPdfRed.jsp?iCve=62840702&iCveNum=7890>

Olarieta Alberdi, J. M. (2008), “Contra la corriente el origen de la dialéctica en la Grecia antigua”, s/p. en *Nómadas*, núm. 020, Madrid, pp. s/n. [Fecha de consulta: 12 de febrero de 2009] Disponible en: <http://redalyc.uaemex.mx/redalyc/src/inicio/ArtPdfRed.jsp?iCve=18102015&iCveNum=10762>

Palma, H. A. (2005), “El desarrollo de las ciencias a través de las metáforas: un programa de investigación en estudios sobre la ciencia”, en *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad*, núm. 006, Buenos Aires, pp. 45-65. [Fecha de consulta: 19 de febrero de 2009] Disponible en: <http://redalyc.uaemex.mx/redalyc/scr/inicio/ArtPdfRed.jsp?Cve=92420602&iCveNum=8289>

Pazos, M. A. (2007), “Una crítica epistemológica a la Metametodología Científica de Larry Laudan”, en *Andamios. Revista de Investigación Social*, núm. 007, México, pp. 55-76. [Fecha de consulta: 12 de febrero de 2009] Disponible en:

<http://redalyc.uaemex.mx/redalyc/src/inicio/ArtPdfRed.jsp?iCve=62840703&iCveNum=7890>

Popper, K. R. (1972), *Conjeturas y refutaciones*, Paidós, Barcelona.

Sosa, R. (2002), “En torno a la noción de ‘esquema conceptual’ en Davison” en *Cuadernos de la Facultad de Humanidades y Ciencias Sociales*, San Salvador de Jujuy, núm. 15, Argentina, pp. 127-138. [Fecha de consulta: 19 de febrero de 2009] Disponible en:

<http://redalyc.uaemex.mx/src/inicio/ArtPdfRed.jsp?iCve=18501512&iCveNum=735>

Zimmerman, B., L. Radinsky, M. Rothenberg y B. Meyers (1980), “Del poder de la ciencia a la ciencia del poder... Político”, en Levy-Leblond, J. M. y A. Yaubert, *(Auto)crítica de la ciencia*, Nueva Imagen, México.

Fecha de recepción: 04/12/2008

Fecha de aprobación: 20/03/2009