

Fundamentos teórico-metodológicos de la investigación pedagógica

M.^a JESÚS ROMERA IRUELA

Departamento de Teoría e Historia de la Educación.

Facultad de Educación. Universidad Complutense

RESUMEN

La finalidad de este artículo es elaborar un bosquejo de las bases históricas y las tendencias actuales en Metodología de la ciencia. Se consideran las principales orientaciones teórico-metodológicas en las que se fundamentan los diversos modelos de investigación en Pedagogía. Se concluye afirmando que la investigación pedagógica ha de configurarse en programas de investigación que integren las orientaciones empírico-analítica, sistémico-cibernética, hermenéutica y crítica, y señalando la necesidad de una continua confrontación entre los paradigmas pedagógicos y los paradigmas de investigación.

ABSTRACT

The goal of this paper is to describe an approximation to historical foundations and current tendencies on Methodology of science. The paper considers the main theoretical-methodological orientations in which several research models used in Pedagogy are based. It concluded asserting that pedagogical research has to be configured through research programs integrating different paradigms: empiric-analytic, systemic-cybernetic, hermeneutic and critic. Its also points to the need of a continuous confrontation among the pedagogical and methodological paradigms.

1. Introducción

Toda ciencia se constituye y se desarrolla a través de un proceso de investigación, orientado a la resolución de los problemas planteados al estudiar un

determinado sector de la realidad que constituye su objeto propio. Esta actividad de investigación, realizada de forma metódica, posibilita la adquisición y el incremento del conocimiento en cada ciencia. Por consiguiente, los métodos de investigación constituyen un elemento esencial en la ciencia.

La investigación de los procesos, métodos y estructuras conceptuales de la Pedagogía o Ciencia de la Educación se inscribe dentro del marco de la Teoría de la Ciencia. La Epistemología pedagógica y la Metodología de la investigación pedagógica se centran en el estudio de la investigación pedagógica y su producto, el conocimiento pedagógico. Estos dos elementos están íntimamente relacionados, ya que el estudio del conocimiento científico, en nuestro caso, pedagógico, difícilmente puede separarse del estudio de los procesos a través de los cuales se adquiere y viceversa. Pero esta reflexión sobre la naturaleza de la Pedagogía y sobre la manera de construirla y desarrollarla ha de hacerse a la luz de las orientaciones de la Teoría de la Ciencia, puesto que la Pedagogía —al igual que toda ciencia— ha de ajustarse a los criterios esenciales de la ciencia. Además los métodos generales de investigación pedagógica al ser métodos científicos generales siempre están basados en concepciones epistemológicas y han de ser objeto de reflexión crítica, desde una perspectiva meta-teórica, a fin de llegar a síntesis teórico-metodológicas cada vez más exactas y completas. Por otra parte, como ha señalado De la Orden (1985), “es en la perspectiva de su vinculación a las grandes corrientes de pensamiento donde podemos encontrar un principio ordenador de la diversidad de la investigación pedagógica” (p. XII).

Ahora bien, en el ámbito de la Teoría de la Ciencia no se ha llegado a un consenso acerca de la naturaleza de la ciencia y de sus métodos. No existe una teoría única de la ciencia, comúnmente aceptada, sino que nos encontramos con diferentes teorías y diferentes metodologías. Esta cuestión adquiere un carácter todavía si cabe más problemático en el campo de las ciencias sociales y humanas —y por tanto, también en Pedagogía—. Aquí continúa abierta la tradicional polémica sobre su propia fundamentación como tales ciencias, es decir, el problema de su estatuto de científicidad. El número de teorías de la ciencia coexistentes y en litigio es mucho mayor. En nuestros días, las distintas posiciones teórico-metodológicas suelen agruparse, como veremos más adelante, en cuatro grandes orientaciones o paradigmas.

En el presente trabajo se elabora un bosquejo de las bases históricas y las tendencias actuales en Metodología de la ciencia. Se consideran algunas de las principales concepciones de la ciencia, centrándonos sobre todo en las aportaciones metodológicas. Estas concepciones están presentes, en alguna medida, en la investigación pedagógica y constituyen sus propios fundamentos. Nuestro objetivo no es establecer una fundamentación completa de la investigación educativa —tarea compleja y que excede los límites de este artículo— sino tan sólo esbozar algunos aspectos fundamentales de la Metodología científica en su aplicación a la construcción del conocimiento pedagógico. Aunque nos centramos.

principalmente, en las tendencias contemporáneas hacemos también una referencia selectiva a la historia.

2. Bases históricas

El concepto “ciencia” ha sufrido importantes variaciones en su sentido y referencia a lo largo de la historia. Estas oscilaciones configuran básicamente tres grandes posiciones: en primer lugar, el concepto clásico, dominante desde los autores clásicos griegos hasta el Renacimiento; en segundo término, la concepción moderna, en torno a Galileo y su época y, finalmente, el enfoque contemporáneo, que surge a partir de la década de 1920-1930 y llega hasta nuestros días. Cada una de estas tres grandes concepciones ha contribuido a delimitar la actividad científica a través de la historia y, al mismo tiempo, colaboran para alcanzar una idea más adecuada de la ciencia (González, 1988, p. 13).

Tomando como marco de referencia las dos primeras concepciones (la tercera se tratará con posterioridad), siendo conscientes, al mismo tiempo, de la simplificación introducida, vamos a examinar algunas posiciones y aportaciones metodológicas.

En la concepción clásica, la ciencia ha de reflejar la realidad tal como es. Lo propio de la ciencia es la contemplación, la “teoría”, la búsqueda de las “esencias” y de las “causas”. La meta buscada por el conocimiento es la verdad, entendida como adecuación o correspondencia. El conocimiento científico se caracteriza, pues, por la universalidad y la necesidad. Los enunciados científicos deben estar ordenados sistemáticamente, de forma que puedan ser deducidos a partir de principios generales que permitan explicarlos (González, 1988, p. 14). La tarea de la ciencia es, por tanto, demostrativa, tomando como punto de partida principios o enunciados fundamentales que no necesitan demostración por ser su verdad inmediatamente evidente.

En Platón encontramos un hito significativo desde el punto de vista metodológico. Según este filósofo, el hombre vive en un mundo de sombras, como las que se proyectan en el fondo de una caverna. Estas sombras o imágenes no son la realidad. Hay que buscar una superación de esa aparente realidad y una superación del conocimiento de esas apariencias. A través de la “dialéctica”, –que es el nombre con el que ha pasado a la posteridad el método de Platón– el filósofo se va acercando cada vez más al mundo de la realidad plena, al mundo de las ideas.

La dialéctica consiste, para Platón, en una contraposición de intuiciones sucesivas, cada una de las cuales aspira a ser la intuición plena de la idea, del concepto, de la esencia, pero como no puede serlo, la intuición siguiente, contrapuesta a la anterior, rectifica y mejora aquella anterior. Y así sucesivamente, en diálogo o contraposición de una a otra intuición, se llega a purificar, a depurar lo más posible esta vista intelectual, esta vista de los ojos del

espíritu, hasta acercarse lo más posible a esas esencias ideales que constituyen la verdad absoluta. (García Morente, 1979, p. 24).

Aunque la “dialéctica” experimentó un notable desarrollo y una diferenciación a través del pensamiento hegeliano y marxista, consideramos que en el método de Platón se encuentra ya una clave metodológica importante para la ciencia y para la Pedagogía. Nos referimos a la superación constante de los propios conocimientos adquiridos, a través de sucesivas interrogaciones posteriores y de la crítica de dichos conocimientos.

Dentro del concepto clásico de ciencia es imprescindible la referencia a Aristóteles. Sus estudios sobre el silogismo constituyen la base sobre la que se levanta la estructura de la Lógica. En la *Analítica Primera*, Aristóteles expone la teoría general del silogismo y en la *Analítica Posterior* estudia el silogismo demostrativo y reflexiona sobre la naturaleza de la ciencia. Su pensamiento sobre las causas se encuentra en la *Física* y en la *Metafísica*.

Para Aristóteles, la ciencia verdadera es un conocimiento teórico, racional, de la esencia y de la causa en virtud de la cual cada cosa existe. Se trata también de un conocimiento en el que todas las partes se refieren a un principio único, por la analogía y la jerarquía de los géneros propios a cada ciencia; es un conocimiento necesario y cierto.

El punto de partida de la ciencia es la sensación, la experiencia, a partir de la cual se trata de buscar, por análisis, el concepto universal, porque lo universal es lo que pertenece por esencia y necesariamente al ser en el que se encuentra realizado. La inducción es, por lo tanto, la fuente de todo conocimiento y el principio mismo del silogismo, puesto que es el principio de lo general y de lo universal. La inducción suministra a la demostración silogística sus principios, suministrándole también la proposición inmediata de la que parte y de la que procede, es decir, la proposición universal que le confiere su valor propio. La inducción es el camino que lleva de los casos singulares a la noción universal. Consiste, esencialmente, en percibir por una intuición del espíritu, lo necesario tras lo general o lo habitual que le suministra la sensación, y de la que se sirve el espíritu para leer en lo singular lo necesario, la causa o la razón. Es preciso partir de hechos bien observados para no confundir lo accidental con la esencia de lo singular, que es el objeto propio de la ciencia (Chevalier, 1967, pp. 273-278).

Aunque la ciencia tiene su punto de partida en lo sensible, no se confunde con él. Saber es conocer las causas. Aristóteles (1967) distingue cuatro clases de causas:

La primera es la *esencia*, la forma propia de cada cosa, porque lo que hace que una cosa sea ella está todo entero en la noción de lo que ella es; la razón de ser primera es, pues, una causa y un principio. La segunda es *la materia y el sujeto*. La tercera es *aquello por lo que tiene comienzo el movimiento*. La cuarta, opuesta a la precedente, es *la causa final* de las cosas y el bien, pues el bien es el fin de toda generación y todo cambio. (p. 913)

Las cuatro clases de causas aristotélicas se corresponden con los términos escolásticos de “causa formal”, “causa material”, “causa eficiente” y “causa final”.

Para Aristóteles es fundamental el conocimiento de la causa primera: “creemos conocer una cosa cuando conocemos su causa primera” (p. 913). Y para el conocimiento de la esencia es necesario el silogismo demostrativo, ya que es el único capaz de ello, porque en él el “término medio” es “causa” (Chevalier, 1976, p. 278). La investigación científica se efectúa a través de la aplicación de un procedimiento inductivo-deductivo. La explicación científica consiste en la deducción de los enunciados acerca de los fenómenos a partir de los principios explicativos; es, por lo tanto, una transición desde el conocimiento del hecho hasta el conocimiento de las razones o causas del hecho. Aristóteles insistió en que la explicación científica debe dar cuenta de la causa final. El paradigma de la explicación científica es el silogismo en BÁRBARA. Aunque la validez de un argumento viene determinada únicamente por la relación entre premisas y conclusión, sin embargo, la necesidad de la conclusión no será una necesidad absoluta, real, más que en el caso de que las premisas sean, no solamente generales o habitualmente verdaderas, sino necesarias, fundadas en la realidad y evidentes de por sí. De ahí que la ciencia, que es demostración, no puede demostrarlo todo; es necesariamente limitada y depende del conocimiento previo de las cosas dadas anteriormente, como la existencia de tal y cual cosa y la significación de la palabra empleada, que no son objeto de demostración. Todo conocimiento se mueve entre dos límites, inferior y superior, los individuos y los principios necesarios, que escapan a la demostración. El conocimiento discursivo está, pues, supeditado necesariamente a un conocimiento intuitivo, inmediato y no demostrable, que tiene necesidad del “intelecto” pero no de la “razón”. Por consiguiente, el intelecto debe ser considerado como el principio de la ciencia, siendo también el principio de los principios (Chevalier, 1976, p. 279).

La influencia de Aristóteles en el pensamiento científico posterior fue notable, tanto por la adopción y permanencia de sus ideas durante la Edad Media, como por la crítica suscitada posteriormente. Por otra parte, el acento puesto en la comprensión de las finalidades de los hechos continúa presente en concepciones actuales.

Frente al concepto clásico de ciencia, la concepción moderna, que surge en torno al siglo xvii, renuncia a un conocimiento absoluto de la esencia de la realidad, limitándose a explicarla indirectamente mediante leyes que relacionan datos entre sí. No hay preocupación por la esencia, sino tan sólo por la regularidad fenoménica susceptible de medida. El interés científico se centra en el conocimiento del “cómo” más inmediato de los fenómenos, en lugar de atender al “por qué” y “para qué” últimos. El conocimiento científico es, por lo tanto, conocimiento de los fenómenos.

Dentro de la concepción moderna, cuya influencia llega hasta nuestros días, vamos a considerar algunas aportaciones significativas.

Francis Bacon publicó en 1620 su obra más importante sobre el método: *Novum Organum*. Su título es indicativo de la intención de la obra; el método de Bacon pretendía sustituir al método de que trataba el *Organon* —compilación medieval de los escritos de Aristóteles— (Losee, 1987, p. 71). Constituía, por lo tanto, un resumen del método de inducción tal como debía aplicarse en la ciencia. La obra se compone de dos partes, la primera está destinada a desterrar el error, y la segunda está dedicada a construir el saber. En la primera parte, Bacon presenta su teoría sobre los “ídolos” o prejuicios del entendimiento humano que conducen a los errores, y de los que el científico debía despojarse. En la parte dedicada a construir el saber, Bacon presenta su método inductivo. Acepta el procedimiento inductivo-deductivo de Aristóteles, enfatizando la etapa inductiva y criticando la forma en que había sido llevada a cabo. Los rasgos principales de la inducción baconiana, con respecto al pensamiento de Aristóteles, fueron: su insistencia en el uso de la experimentación para conseguir nuevos conocimientos sobre la naturaleza; el énfasis en las inducciones graduales y progresivas; y el método de exclusión.

El punto de partida de la inducción baconiana era la recopilación exhaustiva de información sobre el mundo para descubrir las leyes fundamentales o *formas* de la naturaleza en beneficio del hombre. Para la reunión y sistematización de la información, Bacon elabora sus famosas tablas de presencia, de ausencia y de grado. Una vez elaboradas las tablas, el primer trabajo de inducción para descubrir las formas, consiste en la separación y exclusión de cada una de las propiedades que no se encuentran en todos los casos en los que se presenta el fenómeno que se estudia, o que aparecen en casos en los que el fenómeno no se da, o que aumentan en casos en los que decrece el fenómeno estudiado, o decrecen cuando el fenómeno aumenta. Una vez realizado este trabajo de separación y exclusión, es posible formular una primera hipótesis sobre la naturaleza del fenómeno estudiado. Esta hipótesis es una hipótesis de trabajo que guía el desarrollo ulterior de la investigación. La inducción deberá proceder poniendo a prueba la hipótesis formulada en sucesivos experimentos. Evidentemente, el intento de Bacon de establecer las causas o leyes de los fenómenos por medio de la inducción a partir de la acumulación de datos, estaba cargado de dificultades fundamentales.

Galileo es quien pone los cimientos del método científico positivo o método hipotético deductivo experimental, si bien hay que reconocer que el surgimiento de este método se debe a todo un contexto histórico y sociocultural y que son muchos los autores precursores que posibilitaron este método.

Galileo estaba convencido de que el libro de la naturaleza estaba escrito en el lenguaje de las matemáticas. Por eso restringe el ámbito de la física a las “cualidades primarias”, es decir a las propiedades que pueden ser medidas (Losee, 1987, p. 62). Galileo postula, pues, el estudio cuantitativo de las cosas, siendo su principio metódico “medir lo que es medible y tratar de hacer medible lo que todavía no lo es” (Saumells, 1969, p. 671).

Un segundo aspecto a destacar en su pensamiento metodológico es su insistencia en el valor de la abstracción e idealización en la ciencia. En sus investigaciones utilizó diversas idealizaciones, como, por ejemplo, “caída libre en el vacío” o “péndulo ideal”. Las hipótesis sobre idealizaciones no pueden obtenerse por inducción. Es necesario que el científico intuya qué propiedades de los fenómenos son la base adecuada para la idealización y qué propiedades pueden ignorarse. Una consecuencia importante de este uso de idealizaciones fue su énfasis en el papel de la imaginación creadora en el método científico. El método científico para Galileo consiste en la síntesis de dos momentos:

- a) la enunciación de axiomas generales que son la expresión de relaciones matemáticas capaces de abarcar y explicar lo singular o método sintético ('compositivo'); b) el análisis métrico de lo singular, para comprobar si se cumple la ley previamente enunciada o método analítico ('resolutivo'). (Saumells, 1969, p. 671).

Galileo no se conforma, pues, con la simple observación ni con la conjetura arbitraria, sino que propone hipótesis y las somete a prueba.

En Descartes, al igual que en Francis Bacon, hay una clara preocupación por encontrar un nuevo método que condujera al descubrimiento de la verdad. Pero así como Bacon encamina la ciencia por la vía de la experiencia a través del método inductivo, Descartes impulsa la filosofía y la ciencia por el camino de la razón y de la deducción. Sus dos obras fundamentales sobre el método son: *Reglas para la dirección del espíritu* y el *Discurso del método*. En esta segunda obra Descartes presenta su método a través de cuatro preceptos:

En el primero, no aceptar nunca cosa alguna como verdadera que no la conociese evidentemente como tal

El segundo, dividir cada una de las dificultades que examinase en tantas partes como fuere posible y como se requiriese para su mejor resolución.

El tercero, conducir ordenadamente mis pensamientos, comenzando por los objetos más simples y fáciles de conocer para ascender poco a poco, como por grados hasta el conocimiento de los más complejos, suponiendo incluso un orden entre los que no se preceden naturalmente.

Y el último, hacer en todas partes enumeraciones tan completas y revistas tan generales que estuviese seguro de no omitir nada. (Descartes, 1983, p. 59-60)

En la primera regla Descartes establece la evidencia como criterio de verdad. La idea evidente se caracteriza por dos notas: la claridad y la distinción. El acto del entendimiento por el cual se llega a la evidencia es la intuición, que consiste en una captación simple e inmediata de la mente, tan fácil y distinta, que no deja lugar a dudas. En la segunda regla establece el análisis, la división de las dificultades hasta llegar a los elementos simples que se aprehenden por intuición. La tercera regla es la síntesis; se trata de ascender siguiendo el orden deductivo de los elementos simples al conocimiento de lo complejo. La cuarta

y última regla presenta el enfoque totalizador, a través de la enumeración que comprueba el análisis y de la revisión que comprueba la síntesis. Se trata de examinar la cadena deductiva para asegurarse de no haber omitido nada ni haber cometido ningún error.

Newton es quien consolida el método hipotético deductivo experimental. Se opuso al método cartesiano de teorizar sobre la naturaleza, es decir, a la pretensión de Descartes de derivar las leyes físicas básicas a partir de principios metafísicos. Insistió en que el filósofo de la naturaleza debe basar sus generalizaciones en un examen cuidadoso de los fenómenos. Declaró, asimismo, que aunque el argumentar, mediante la inducción, a partir de observaciones y experimentos no conduce a una demostración de las conclusiones generales, éste es el mejor modo de argumentar que admite la naturaleza de las cosas (Losee, 1987, p. 90).

Newton señaló que el procedimiento científico debía incluir una etapa inductiva y una etapa deductiva, afirmando la teoría del procedimiento científico de Aristóteles, si bien él hablaría del “método de análisis y síntesis”.

En Newton se aunan las tendencias empírico-inductiva de Bacon y matemático-especulativa de Galileo. El tratamiento que hizo del método científico fue superior al de sus predecesores en dos aspectos. “Destacó consistentemente la necesidad de confirmación experimental de las consecuencias deducidas por síntesis, y enfatizó lo valioso de deducir consecuencias que vayan más allá de los elementos de juicio inductivos originales” (Losee, 1987, p. 90-91).

Además de hablar del método de análisis y síntesis en sus investigaciones ópticas, Newton utilizó también el método axiomático. La primera etapa de este método era la formulación de un sistema axiomático o conjunto deductivamente organizado de axiomas, definiciones y teoremas. La segunda etapa consistía en especificar un procedimiento para correlacionar los teoremas del sistema axiomático con las observaciones. Finalmente, la tercera y última etapa era la confirmación de las consecuencias deductivas del sistema axiomático empíricamente interpretado. La mecánica newtoniana representa hasta el siglo XIX el sistema básico por excelencia.

En el siglo XIX nos encontramos con un afianzamiento de la orientación empirista que suele ser comúnmente denominada *positivismo*. Esta corriente está representada tradicionalmente por dos autores: Auguste Comte y John Stuart Mill. El pensamiento de Comte sobre el “espíritu positivo” influye decisivamente en la aceptación del término “positivismo” referido a la interpretación decimonónica del empirismo.

En el *Discurso sobre el espíritu positivo*, Comte señala que la evolución intelectual de la humanidad ha pasado por tres estadios: el teológico, en el que se intentaba explicar los fenómenos por seres divinos; el metafísico, en el que los fenómenos se explicaban por síntesis metafísicas, en el fondo no fundamentadas; y el positivo, en el que la mente se limita a conocer los fenómenos y a formular las leyes que los rigen. Para este autor, conocer con corrección es

entender los fenómenos sin referencias teológicas ni metafísicas. Es describir los fenómenos y enunciar inductivamente las leyes que describen, también, las características de su modo de acontecer, procurando, al mismo tiempo, que tales leyes nos permitan predecir acontecimientos futuros, con las consecuentes aplicaciones prácticas (Monserrat, 1984, p. 46). Según Comte, la ciencia entró definitivamente en la etapa positiva de la mano de Bacon y Galileo.

El concepto que tenía J. Stuart Mill del método científico estaba basado en su creencia de que el propósito de la ciencia era buscar las causas para poder establecer leyes generales. La influencia de F. Bacon en este autor es clara. Propone cinco cánones o métodos de inducción: el método de las concordancias, el método de la diferencia, el método conjunto de las concordancias y la diferencia, el método de los residuos y el método de las variaciones concomitantes. De estos cinco métodos, Mill (1927) consideraba que el método de la diferencia era el más importante para el descubrimiento de las relaciones causales. Este método establece que si tenemos dos ejemplos y en uno de ellos ocurre el fenómeno a investigar, mientras que en el otro no se presenta tal fenómeno, si ambos tienen en común todas las circunstancias excepto una, y ésta ocurre solamente en el primero, entonces la circunstancia en la que únicamente las dos partes difieren será el efecto, o la causa, o una parte indispensable de la causa del fenómeno. Los métodos de Mill no constituían procedimientos válidos para descubrir relaciones causales, puesto que para poder aplicarlos, fundamentalmente en el caso del método de la diferencia, es preciso la formulación previa de una hipótesis acerca de qué circunstancias pueden ser relevantes para la aparición del fenómeno. Pero, al mismo tiempo, no podemos estar seguros de haber considerado todas las posibles circunstancias pertinentes para la aparición de un fenómeno. Sin embargo, los métodos de Mill son de considerable valor para la eliminación de hipótesis causales que no resisten las contrastaciones.

La corriente del positivismo suele ser comúnmente caracterizada por varios principios. El primero es el monismo metodológico, la idea de la unidad del método científico por entre la diversidad de objetos temáticos de la investigación científica. El segundo principio es la consideración de que las ciencias naturales exactas, en particular la física-matemática, establecen un canon o ideal metodológico que mide el grado de desarrollo y perfección de todas las demás ciencias, incluidas las ciencias humanas. El tercero consiste en considerar la explicación científica en términos de leyes generales hipotéticas de la naturaleza, incluida la naturaleza humana, que subsumen los casos individuales (Von Wright, 1979, p. 21-22). El cuarto y último principio es el interés del conocimiento, orientado al control y dominio de la naturaleza (Mardones, 1991, p. 29).

Frente a esta filosofía positivista de la ciencia, y como reacción a ella, surge a finales del siglo XIX, una filosofía antipositivista de la ciencia, si bien constituye una tendencia mucho más diversificada y heterogénea que el positivismo. Esta corriente suele denominarse comúnmente con el nombre de *hermenéutica*.

Entre sus autores representativos se encuentran relevantes científicos sociales, filósofos e historiadores alemanes como Droysen, Dilthey, Simmel y Max Weber. Los neokantianos de la escuela de Baden, Windelband y Rickert son afines a ellos. Fuera del ámbito alemán se suele citar a Croce y Collingwood como pertenecientes a esta tendencia metodológica antipositivista (Von Wright, 1979, p. 23).

Los pensadores de esta tendencia consideran que la realidad que estudian las ciencias de la naturaleza es diferente de la que estudian las ciencias sociales y humanas y, por lo tanto, rechazan el método de las ciencias naturales como ideal regulador, único y supremo de la comprensión racional de la realidad. Comparten también la idea, expresada por Droysen, de que el ser humano expresa su interioridad mediante manifestaciones sensibles y, por lo tanto, toda expresión humana sensible refleja una interioridad. No captar en una manifestación, conducta, hecho histórico o hecho social esta dimensión interna, equivale a no comprenderlo.

Droysen, filósofo e historiador alemán, parece que fue el primero en introducir una dicotomía metodológica que ha tenido una gran influencia. Utilizó para ello los términos “explicación” y “comprensión”. Según este autor, el objetivo de las ciencias naturales consiste en explicar; el propósito de la historia es, más bien, comprender los fenómenos que ocurren en su ámbito. En la misma línea Dilthey señaló que la naturaleza se explica y la vida psíquica se comprende. El término “comprensión” viene a representar una concepción metodológica propia de las ciencias humanas.

Aunque el término “comprensión” tiene connotaciones o matices distintos según los autores, las dos notas características que suelen atribuirse a la comprensión, como método característico de las ciencias humanas, son su carácter psicológico y su vinculación con la intencionalidad. La resonancia psicológica que tiene la comprensión fue señalada por varios pensadores, entre los que destaca Simmel, para quien la comprensión es una forma de empatía o recreación en la mente del estudioso de la atmósfera espiritual, pensamientos, sentimientos y motivos, de sus objetos de estudio (Von Wright, 1979, p. 24). La comprensión se vincula con la intencionalidad, al penetrar en los objetivos y propósitos de un agente, en el significado de un signo o de un símbolo, o en el sentido de una institución social. Se trata, en definitiva, de llegar a la comprensión de los significados de las acciones humanas, de comprender los fenómenos humanos teleológicamente.

Tanto la corriente positivista como la corriente hermenéutica van a tener continuidad y desarrollo a lo largo del siglo xx.

Pero antes de entrar en la concepción contemporánea de la ciencia y en las tendencias metodológicas del siglo xx, no queremos dejar de hacer una breve referencia, por una parte, a Hegel y Marx y, por otra parte, a Husserl.

Hegel y Marx son dos grandes filósofos cuyo pensamiento tiene una clara incidencia y repercusión en las cuestiones metodológicas. La filosofía de ambos

autores es dialéctica, idealista, en el primer caso, y materialista, en el segundo. Sin entrar en la profundidad y complejidad de su pensamiento, podemos señalar, siguiendo a Popper (1983), que la dialéctica hegeliana es una teoría según la cual el pensamiento humano se desarrolla de una manera caracterizada por lo que se llama la tríada dialéctica: tesis, antítesis y síntesis. Primero se da una idea que puede ser llamada una "tesis". Esta tesis a menudo provoca oposición porque, probablemente, será de valor limitado y tendrá sus puntos débiles. La idea o movimiento opuesto es llamada la "antítesis", porque está dirigida contra la primera, la tesis. La lucha entre la tesis y la antítesis continúa hasta llegar a una solución que, en cierto sentido, va más allá de la tesis y la antítesis al reconocer sus respectivos valores, tratar de conservar los méritos de ambas y evitar sus limitaciones. Esta solución, que es el tercer paso, es llamada "síntesis". Una vez alcanzada, la síntesis puede convertirse, a su vez, en el primer paso de una nueva tríada dialéctica, lo cual ocurrirá si la síntesis particular alcanzada es unilateral o presenta cualquier aspecto insatisfactorio. En este caso, surgirá nuevamente la oposición, lo cual significa que se puede considerar la síntesis como una nueva tesis que ha provocado una nueva antítesis. De este modo la tríada dialéctica pasará a un nivel superior con la segunda síntesis, y así sucesivamente. El pensamiento humano se desarrolla, pues, a través de sucesivas tríadas dialécticas.

El pensamiento de Hegel influye en Marx, pero éste da a la dialéctica una base material: la materia es dialéctica. Engels señala:

La dialéctica, la que se llama objetiva domina toda la naturaleza y la llamada dialéctica subjetiva, el pensamiento dialéctico, es simplemente el reflejo del movimiento a través de contradicciones que se manifiestan en toda la naturaleza, contradicciones que en su pugna constante y su final disolución unas en otras o en formas superiores, condicionan la vida de la naturaleza. (Ursua, 1981, p. 156)

Una consecuencia de la teoría dialéctica del conocimiento, que no fue percibida con claridad ni por Hegel ni por Marx, es, como ha señalado Monserrat (1984), que el conocimiento debe quedar siempre abierto a su crítica y renovación. Esta es una clave importante, generalmente asumida por la teoría de la ciencia. Una segunda clave importante desde el punto de vista metodológico es que la pregunta por la manera como se constituye y evoluciona la realidad, es más fundamental que la pregunta por la realidad. El método ha de tener en cuenta este presupuesto.

Husserl es otro de los filósofos de finales del siglo XIX y principios del XX en quien se aprecia una clara preocupación metodológica. Su fenomenología se presenta como una alternativa al cientificismo positivista. Trata de construir una filosofía como ciencia estricta de validez universal, como un saber que descubra los principios fundamentales y constitutivos de todo saber. Para ello propone un nuevo método: el método fenomenológico. Este método lo va desarrollando Husserl, poco a poco, a lo largo de sus investigaciones filosóficas.

El método fenomenológico es un procedimiento especial de conocimiento que consiste, esencialmente, en una visión intelectual del objeto, basándose en una intuición. Esta intuición se refiere a lo dado, al fenómeno. La regla fundamental de la fenomenología es “hacia las cosas mismas”. Para ello hay que realizar una triple eliminación o “reducción”. En primer lugar hay que eliminar todo lo subjetivo; en segundo término, todo lo teórico y, en tercer lugar, toda la tradición. En el mismo objeto dado, todavía hay que llevar a cabo una doble reducción. Hay que dejar de lado la consideración de la existencia y centrar la atención exclusivamente en torno a lo que el objeto es. También hay que separar todo lo accesorio y analizar sólo la esencia del fenómeno (Bochenski, 1981, p. 40). Esto es precisamente lo que pretende el método fenomenológico: llegar a la esencia de los fenómenos, a lo que es invariable y permanente en los fenómenos.

La concepción metodológica de Husserl ha ejercido una gran influencia en las ciencias sociales y humanas, siendo uno de los métodos utilizados en la actualidad por dichas ciencias.

3. Tendencias contemporáneas en Epistemología y Metodología de la ciencia

En el enfoque contemporáneo de la ciencia suelen destacarse dos rasgos: su carácter lingüístico y, particularmente desde la década de los sesenta, su índole histórica. La ciencia aparece ahora, “por un lado, como lenguaje preciso, con caracteres específicos; y por otro, como realidad dinámica, sujeta a cambios relevantes en su desarrollo” (González, 1988, p. 15). Si bien suele haber amplio acuerdo a la hora de destacar ambos componentes de la ciencia, hay también notables desacuerdos en su interpretación.

Un hecho que conviene destacar es que dentro del contexto del enfoque contemporáneo de la ciencia y al hilo del movimiento del neopositivismo, la Filosofía de la Ciencia surge como disciplina académica independiente.

Muchos son los planteamientos teórico-metodológicos formulados en nuestro siglo. De nuevo tendremos que ser selectivos tanto en el número de los planteamientos como en sus contenidos. *Simplificando mucho la cuestión*, los distintos planteamientos pueden ser agrupados en cuatro grandes orientaciones o paradigmas : empírico-analítico, sistémico-cibernético, hermenéutico y crítico.

3.1. Neopositivismo-Empirismo lógico

El neopositivismo o positivismo lógico, más tarde también denominado empirismo lógico, constituye una de las principales teorías de la ciencia de este siglo. Esta concepción de la ciencia es el resultado del resurgimiento con fuer-

za del positivismo y su vinculación con los nuevos desarrollos de la lógica formal, en particular de la lógica matemática.

Las investigaciones de Bertrand Russell y Ludwig Wittgenstein influyen de forma decisiva en la configuración del neopositivismo:

Con Russell había cuajado definitivamente la formalización matemática de la lógica. Con Wittgenstein se ha asumido el planteamiento positivista del conocimiento, como ordenación de los fenómenos dados, y el lenguaje se ha referido isomórficamente al conocimiento de los hechos; además, se ha mostrado que la lógica puede dar pie a la constitución de un lenguaje ideal que sirva de vehículo de expresión de la realidad. (Monserrat, 1984, p. 57)

Con Russell y Wittgenstein los fundamentos del neopositivismo están ya asentados. En la década de los años veinte, con la formación del llamado "Círculo de Viena" se desarrolla y consolida el neopositivismo. Para el neopositivismo del Círculo de Viena, los únicos enunciados que pueden ser calificados como científicos son los sometidos a la lógica y a la verificación empírica. Los enunciados que no cumplen estas condiciones deben ser considerados como absurdos y sin sentido.

La ciencia se caracteriza por la aplicación del método de análisis lógico, a través del cual se retrotraen los enunciados o sistemas de enunciados a sus fundamentos de experiencia. El trabajo científico se encamina a alcanzar un fin, la ciencia unitaria, por la aplicación del método de análisis lógico al material empírico (Monserrat, 1984, p. 63).

Para el Círculo de Viena, el criterio de demarcación de la ciencia es, por lo tanto, la verificación empírica. Un enunciado puede ser considerado como científico si es un enunciado protocolario o si puede ser retrotraído lógicamente a sus fundamentos de experiencia, o sea, a otros enunciados protocolarios. Entonces es cuando el enunciado se considera verificado, es decir, comprobado en su pretensión de verdad. Una de las fuentes esenciales de la seguridad en el proceso de conocimiento científico es que lo dado en la experiencia es siempre verdadero, porque conocer es constatar. La intersubjetividad es también pieza clave en el proceso de la ciencia y garantía valedora de la seguridad cognitiva alcanzada en ella. "La ciencia trata de aquello que puede ser constatado, formalizado y generalizado en el 'consenso intersubjetivo'" (Monserrat, 1984, pp. 63-64). La verificación es, pues, considerada como criterio de significado y como criterio de demarcación científica.

Muchos de los autores pertenecientes o vinculados de alguna manera al Círculo de Viena —como Carnap y Reichenbach, entre otros— evolucionaron posteriormente hacia posiciones mucho más matizadas. De hecho como mejor puede ser entendido el empirismo lógico es, como ha señalado Brown (1984), como una versión más moderada del positivismo lógico (p. 27). Los empiristas lógicos seguirán siendo fieles en líneas generales a la doctrina del neopositivismo o positivismo lógico, pero modificarán o matizarán algunas de sus ideas.

La principal dificultad del neopositivismo estriba en que las leyes científicas no pueden ser verificadas por ningún conjunto finito de enunciados observacionales. De ahí que la formulación radical de la teoría verificacionista del significado va a ser reemplazada, en el comienzo del empirismo lógico, por el requerimiento de que una proposición con significado debe ser susceptible de ser contrastada por referencia a la observación y al experimento. El trabajo de Carnap *Testability and Meaning* puede ser razonablemente considerado como el documento fundacional del empirismo lógico (Brown, 1984, p. 28).

Carnap considera que la verificación de los enunciados de experiencia no puede ser absoluta. Solamente puede confirmarse progresivamente la afirmación o negación de un enunciado. Es mejor hablar, por tanto de confirmación. Los enunciados, además, deben ser contrastables, es decir susceptibles de ser confirmados.

Según la teoría de Carnap del grado de confirmación, es una decisión estrictamente lógica —en función de una lógica inductiva, de base netamente probabilista— la que nos lleva a aceptar una determinada hipótesis, aquella que, en relación con las demás y con los datos observacionales, tiene un mayor grado de probabilidad. El concepto de “grado de confirmación” de un enunciado científico conlleva la previa cuantificación de la noción de confirmación. “Una hipótesis posee una probabilidad inductiva, que va aumentando o disminuyendo según las nuevas observaciones confirmen o no dicha hipótesis. El valor de una hipótesis va ligado al mayor o menor número de datos empíricos conformes a dicha hipótesis. Consiguientemente, el científico admite unas u otras hipótesis en función del aumento de su grado de confirmación” (Echeverría, 1989, p. 20). Hay, pues, una lógica inductiva —que Carnap intentará axiomatizar en forma de cálculo lógico— subyacente a las teorías.

En el empirismo lógico se afirma de nuevo la inducción como método principal de las ciencias empíricas. Popper va a criticar con fuerza al neopositivismo y, en general, a la concepción inductivista de la ciencia presente en el positivismo, elaborando, al mismo tiempo, una nueva teoría de la ciencia.

3.2. *Racionalismo crítico*

Karl R. Popper, en su obra *La lógica de la investigación científica*, presenta una nueva concepción de la ciencia y de la metodología autodenominada *racionalismo crítico* y conocida también como *falsacionismo*, e incluso, en función de las interpretaciones, como falsacionismo estricto y falsacionismo modificado, siendo este último un falsacionismo mucho más débil que se deriva del análisis completo de los enunciados básicos (Brown, 1984).

La teoría de la ciencia de Popper es “racionalista porque el conocimiento es fruto de una actividad interpretativa de la razón fundada en la experiencia y es crítica porque las interpretaciones de la razón, aunque encaminadas a conocer

la realidad objetiva, no la expresan exhaustiva y perfectamente, debiendo ser siempre corregidas y revisadas críticamente” (Monserrat, 1984, p. 80).

El racionalismo crítico se presenta como una alternativa al positivismo lógico. Popper critica la inducción como método de la ciencia. En la misma línea de Hume, afirma que la inducción no puede justificarse sobre la base de la lógica ni tampoco apelando a la experiencia. En consecuencia, la verdad de un enunciado universal no puede quedar establecida a partir de una serie de enunciados singulares, por elevado que sea su número. Popper también se opone a la verificación empírica como criterio de demarcación y criterio de significado. La aceptación de este criterio conllevaría no sólo la eliminación de los enunciados metafísicos, sino también la anulación de todo el conocimiento científico natural, puesto que las leyes científicas no son verificables. También considera inaceptable la concepción neopositivista de los enunciados protocolarios como pura constatación de lo dado en la experiencia. Sostiene que no es posible la constatación pura de lo dado en la experiencia. Toda percepción de los sentidos supone siempre una interpretación. Los enunciados básicos son siempre interpretación humana de lo dado en la experiencia. La observación siempre supone teoría. Por tanto, nuestro conocimiento es, desde el comienzo, conjetural, hipotético.

Para Popper (1967) el criterio de demarcación de la ciencia empírica es la falsabilidad: “ha de ser posible refutar por la experiencia un sistema científico empírico” (p. 40). La ciencia es un conjunto de conjeturas que se proponen con la finalidad de describir y explicar el comportamiento de algún sector de la realidad. Estas hipótesis han de cumplir el requisito de ser susceptibles de falsación, es decir, deben poder quedar referidas a uno o varios enunciados observacionales, lógicamente posibles, que sean incompatibles con ellas. En el caso de que estos últimos se establezcan como verdaderos, contradirían la posible verdad de la hipótesis y ésta quedaría en consecuencia falsada. El fundamento lógico de una falsación es que de un enunciado singular se puede seguir la negación del enunciado universal. Una vez propuestas las hipótesis falsables como posibles teorías explicativas, se deducen de ellas sus consecuencias lógicas y se contrastan con la experiencia. Si las hipótesis superan las pruebas observacionales y experimentales se consideran confirmadas, pero sólo provisionalmente, debiendo ser sometidas nuevamente a críticas y pruebas más rigurosas. En el caso de que las hipótesis no superen las pruebas empíricas, se consideran falsadas, debiendo ser eliminadas y reemplazadas por otras hipótesis especulativas (pp. 32-33). La ciencia, dirá Popper (1983), progresa por el ensayo y error, a través de las conjeturas y las refutaciones (pp. 13, 376). La ciencia no es un saber absolutamente seguro sino hipotético, conjetural.

El método de la ciencia es, para Popper, la contrastación deductiva. Se ha de proceder buscando pruebas que puedan refutar la teoría propuesta. Se trata de examinar críticamente las distintas teorías propuestas.

Aunque las críticas de Popper contra el positivismo lógico son acertadas, su propia teoría también ha sido objeto de discusión y crítica. Siguiendo a Chalmers (1982), la principal limitación de la teoría de Popper estriba en que las teorías científicas no pueden ser refutadas de un modo concluyente y simple. Junto a ésta, también hay que señalar, acudiendo a la historia de la ciencia, que si los científicos se hubieran atenido a este método lógico, aquellas teorías que suelen considerarse como los mejores ejemplos de teorías científicas nunca habrían sido desarrolladas, porque habrían sido rechazadas en su infancia.

La teoría de la ciencia de Popper influyó en autores comprometidos con la corriente del positivismo lógico, como Carnap, Hempel y Nagel, quienes, como ya hemos indicado, matizarán algunas de sus posiciones, aunque seguirán siendo fieles a su metodología en los aspectos fundamentales. Hay también un segundo grupo de autores, no vinculados con el neopositivismo, entre los que podemos destacar a Kuhn, Lakatos, Feyerabend, Toulmin y Hanson, entre otros, en los que también influye la teoría de Popper. Estos autores aceptan algunos aspectos del racionalismo crítico pero corrigen, matizan o completan otros desde sus respectivas epistemologías. Vamos a considerar las teorías de la ciencia de Kuhn, Lakatos y Feyerabend. Los tres coinciden en estudiar la ciencia como realidad dinámica, acudiendo por ello a la historia.

3.3. *El enfoque de las revoluciones científicas*

Kuhn, en su obra *La estructura de las revoluciones científicas*, presenta una teoría de la ciencia elaborada a partir del análisis histórico. La finalidad de esta obra es “trazar un bosquejo del concepto absolutamente diferente de la ciencia que puede surgir de los registros históricos de la actividad de la investigación misma” (Kuhn, 1981, p. 20).

Frente al racionalismo crítico, Kuhn considera que la falsación empírica de una teoría no es condición suficiente para su rechazo. También critica la concepción tradicional de la ciencia como acumulación de descubrimientos e inventos individuales. Para Kuhn, el desarrollo de la ciencia no es esencialmente acumulativo, sino que en su modelo del desarrollo de la ciencia se alternan *períodos acumulativos* o de “ciencia normal” con *períodos de rupturas*, no acumulativos, o de “ciencia revolucionaria”, en los que un paradigma es sustituido por otro inconmensurable.

El concepto de *paradigma* es central en esta teoría de la ciencia. Sin embargo, a pesar de ser un término básico y de adopción generalizada en la Metodología de la ciencia de nuestros días, este concepto no siempre es claro y unívoco en su obra y por este motivo ha sido objeto de críticas (Shapere, 1964; Masterman, 1975) que ponen de relieve la pluralidad de sentidos —veintidós acepciones— en que lo utiliza. Kuhn (1979) trata de aclarar posteriormente su sentido principal, utilizando el término “matriz disciplinar” como equivalente al

término “paradigma”, aunque este nuevo término no ha llegado a imponerse ni a desplazar al anterior.

En sentido general, los “paradigmas” son logros científicos fundamentales que sirven implícitamente, durante cierto tiempo, para definir los problemas y los métodos legítimos de un campo de investigación para generaciones sucesivas de prácticos. El término sugiere que “algunos ejemplos aceptados de práctica científica real —ejemplos que incluyen ley, teoría, aplicación e instrumentación— proporcionan modelos de los que surgen tradiciones particularmente coherentes de investigación científica”. Para que un logro sea considerado así debe cumplir dos requisitos. En primer lugar, el logro debe carecer suficientemente de precedentes para atraer a un grupo duradero de partidarios, alejándolos de los modos competitivos de actividad científica. En segundo lugar, el logro debe ser suficientemente abierto para dejar muchos problemas para ser resueltos por el grupo redelimitado de prácticos (Kuhn, 1981, pp. 33-34).

Un paradigma está, pues constituido por una constelación de valores, principios metafísicos, supuestos teóricos, leyes, aplicaciones, prescripciones metodológicas e instrumentación, compartidos por los miembros de una comunidad científica.

De forma sintética, la teoría kuhniana del desarrollo de la ciencia sostiene que en el período previo a la formación de una ciencia, la actividad de los científicos se centra en una serie de problemas ante los cuales sólo hay respuestas diversas e incoherentes. Este período se prolonga hasta que la comunidad científica se adhiere a un paradigma emergente, mediante el cual afronta y da respuesta a los problemas planteados. La investigación dentro de un paradigma constituye la denominada “ciencia normal”. Ésta articulará y desarrollará el paradigma con el propósito de compaginarlo mejor con la naturaleza. En la práctica de la ciencia normal los científicos encontrarán inevitablemente dificultades y aparentes falsaciones. Si las dificultades o anomalías son graves, es decir, ponen en tela de juicio los propios fundamentos del paradigma, y persistentes, se desarrolla un estado de crisis. La crisis se resuelve cuando surge un paradigma completamente nuevo que gana la adhesión de un número de científicos cada vez mayor, hasta que finalmente, se abandona el paradigma original. Este cambio de paradigma constituye una “revolución científica”. Este modelo del desarrollo científico es cíclico. El nuevo paradigma guía la nueva actividad científica normal hasta que choca con graves problemas y aparece una nueva crisis, seguida de una nueva revolución (Kuhn, 1981).

Para Kuhn, el cambio de paradigmas por parte de la comunidad científica no puede explicarse solamente a través de argumentos lógicos, sino que entran en consideración toda una serie de factores psico-sociales que la investigación psicológica y sociológica ha de descubrir. El haber puesto de relieve la incidencia de factores psico-sociológicos en el desarrollo de la ciencia es quizás una de sus principales aportaciones. Junto a ésta destacamos también que el estudio de la génesis y desarrollo de la ciencia en términos de totalidades estructuradas es

más adecuado que el análisis centrado exclusivamente en los enunciados científicos y sus relaciones lógicas.

3.4. *La metodología de los programas de investigación científica*

El propósito de la teoría de la ciencia de Lakatos es salvar la base fundamental del falsacionismo, o sea, el carácter racional y progresivo del conocimiento científico, dando cuenta, al mismo tiempo, del carácter complejo y desigual del proceso de investigación científica que Kuhn había puesto de relieve (Quintanilla, 1978, p. 106). El racionalismo de Lakatos supone también un intento de superar el psicologismo historicista de Kuhn y el relativismo metodológico de Feyerabend.

La alternativa epistemológica y metodológica de Lakatos es la *metodología de los programas de investigación científica*. En ella las teorías no funcionan aisladamente, sino como totalidades estructuradas (Lakatos, 1983, p. 65). Los más grandes descubrimientos científicos son programas de investigación e incluso la ciencia, como conjunto, puede ser considerada como un enorme programa de investigación (pp. 65 y 144).

Un programa de investigación es una estructura que sirve de guía para la futura investigación. Consta de un “centro firme” de teoría y un conjunto de reglas metodológicas. Algunas reglas “nos dicen las rutas de investigación que deben ser evitadas (heurística negativa), y otras, los caminos que deben seguirse (heurística positiva)” (Lakatos, 1983, p. 65).

El “centro firme” es el elemento principal en la caracterización de los programas de investigación científica. Éste está constituido por un conjunto de supuestos básicos, generalmente leyes científicas, que se consideran “irrefutables” por decisión metodológica de sus defensores. Durante el desarrollo de un programa de investigación, los supuestos básicos que configuran el núcleo central no se pueden modificar ni rechazar. “La heurística negativa del programa impide que apliquemos el *modus tollens* a este ‘centro firme’”. Por el contrario, “debemos utilizar nuestra inteligencia para incorporar e incluso inventar hipótesis auxiliares que formen un *cinturón protector* en torno a ese centro, y contra ellas debemos dirigir el *modus tollens*. El cinturón protector de hipótesis auxiliares debe recibir los impactos de las contrastaciones y para defender el centro firme, será ajustado y reajustado e incluso completamente sustituido” (p. 66).

La heurística positiva del programa de investigación “consiste en un conjunto, parcialmente estructurado, de sugerencias o pistas sobre cómo cambiar y desarrollar las versiones refutables del programa de investigación, sobre cómo modificar y complicar el cinturón protector ‘refutable’” (p. 69). De esta manera se impide que el científico se pierda en un océano de anomalías y su trabajo se centra en la construcción de modelos simuladores de la realidad, según las instrucciones establecidas en la parte positiva del programa.

Los programas de investigación científica, además de estar constituidos por estos elementos que configuran su estructura, se caracterizan también por la predicción de hechos nuevos (p.14) . La ciencia progresa mediante el desarrollo de programas de investigación y mediante la sustitución de unos programas por otros. La norma es desarrollar los programas progresivos y abandonar los degenerativos. Los programas de investigación serán progresivos o degenerativos según consigan o no conducir al descubrimiento de nuevos hechos (p. 28) . El criterio de progreso es, pues, un aumento de contenido en parte corroborado.

La metodología de los programas de investigación debe ser complementada por la historia empírica externa para explicar los factores residuales: “la reconstrucción racional no puede ser comprensiva” (p. 32).

La teoría de la ciencia de Lakatos también ha sido objeto de crítica. El blanco lo constituyen los criterios de valoración de los programas de investigación. Así, Kuhn (1975), Feyerabend (1975, 1981) y Hall (1974) consideran que el no haber ofrecido un criterio claro para el rechazo definitivo de un programa y, por lo tanto, para la elección por parte de los científicos entre programas rivales, constituye una limitación importante de esta teoría de la ciencia y de la metodología.

La aportación lakatosiana de los programas de investigación marca una vía para la construcción científica de la Teoría de la Educación. La investigación pedagógica ha de configurarse en programas de investigación.

3.5. *El anarquismo epistemológico*

El discurso sobre la ciencia de Feyerabend se caracteriza fundamentalmente por su tono provocativo. Éste se refleja en la propia designación de su posición con respecto a la ciencia y a la metodología como *anarquismo epistemológico*, más tarde *dadaísmo*.

En su obra *Tratado contra el método. Esquema de una teoría anarquista del conocimiento*, Feyerabend critica con fuerza a las concepciones de la ciencia que consideran que hay reglas y criterios generales fijos para dirigir los asuntos cognoscitivos. Desde la perspectiva del anarquismo epistemológico, la valoración global del empirismo lógico y del racionalismo crítico es claramente negativa: “Los principios del racionalismo crítico ... y *a fortiori*, los principios del empirismo lógico ... ofrecen una explicación inadecuada del desarrollo pasado de la ciencia y tienden a obstaculizar la ciencia del futuro” (Feyerabend, 1981, p. 166).

Feyerabend (1981) considera que la ciencia es una empresa esencialmente anarquista y que no existe un método científico fijo que se utilice en todas las investigaciones (p.7). Estudios recientes de historia y filosofía de la ciencia han puesto de relieve que algunos avances científicos importantes no se produjeron siguiendo las orientaciones de la metodología establecida, sino a través de

métodos que violaban las reglas de esa metodología. Esta práctica científica liberal no constituye, para Feyerabend, un mero hecho de la historia de la ciencia sino que “es razonable y *absolutamente necesaria* para el desarrollo del conocimiento” (p.7). Más aún, “la mayor parte de las reglas que en la actualidad los científicos y los filósofos de la ciencia consideran piezas de un ‘método científico’ uniforme son inútiles - no producen los resultados que debieran - o empobrecedoras” (Feyerabend, 1982, p. 115). En consecuencia, “dada cualquier regla por muy ‘fundamental’ o ‘necesaria’ que sea para la ciencia, siempre existen circunstancias en las que resulta aconsejable no solo ignorar dicha regla, sino adoptar su opuesta” (p. 7). Para Feyerabend (1981) el progreso científico implica la adopción de una metodología anarquista. Esta convicción le lleva a establecer un principio metodológico nuevo, el principio “todo sirve” (p. 12).

A través de su posición, Feyerabend intenta hacernos ver que ninguna metodología es absoluta y que cada una de ellas tiene sus límites. Así frente a la inducción hay circunstancias en las que es aconsejable proceder contrainductivamente. Lo que está criticando es el mito metodológico, se está oponiendo a considerar el método como un “molde” fijo y previo al que debe ajustarse cualquier investigación. Su idea, por el contrario, es que el científico, en función de la naturaleza de la investigación, utilizará un método u otro, e incluso, abandonará los métodos existentes si son un obstáculo para el avance del conocimiento, e inventará otros nuevos. Toda investigación “es un caso potencial de aplicación de las reglas y a la vez ... un caso contrastador” (p. 194). Los procesos de investigación van engendrando los métodos. Feyerabend precisa que el sentido polémico de la expresión “todo sirve” es que “ningún sistema de reglas y criterios está seguro en ningún momento y el científico que surca lo desconocido puede violar tal sistema por ‘racional’ que sea” (p. 195). A través del pluralismo metodológico, Feyerabend está afirmando el método como potenciador del conocimiento; el método no puede menoscabar la capacidad creadora del investigador. Evidentemente esta idea nos parece acertada pero , junto a ella, consideramos también que los nuevos métodos que vayan desarrollándose en la ciencia, junto con su justificación práctica, deberían tener también una justificación epistemológica.

Unido al pluralismo metodológico, Feyerabend (1982) defiende el pluralismo teórico y el pluralismo ideológico. Considera que la ciencia no es superior a otras formas de conocimiento y que solamente se puede afirmar la excelencia de la ciencia después de su comparación con otras tradiciones. Por ello hay que “dejar que todas las tradiciones se desarrollen juntas libremente, tal y como por lo demás exige la condición fundamental de una sociedad libre” (p. 124).

Desde nuestro punto de vista, la principal aportación del pensamiento epistemológico de Feyerabend ha sido desmitificar la ciencia y la metodología, señalando aspectos reales de la propia dinámica de la ciencia que supe-

ran cualquier concepción normativa y apriorística de la misma. El pensamiento metodológico de Feyerabend ha tenido su influencia en la Filosofía general de la Ciencia y en la de los distintos campos científicos, incluido el pedagógico. Su aportación ha conllevado una mayor flexibilidad en el ámbito metodológico.

3.6. Teoría general de sistemas

La teoría general de los sistemas fue esbozada y formulada oralmente por Bertalanffy en los años treinta, y en varias publicaciones, después de la Segunda Guerra Mundial. Sin embargo, las ideas de este autor no comenzaron a tener incidencia hasta 1954, año en el que se formó la *Sociedad para el Progreso de la Teoría de Sistemas Generales*, que pasó a denominarse más tarde *Sociedad para la Investigación de Sistemas Generales*.

Bertalanffy (1981) expone su propuesta e idea de la teoría general de sistemas en los siguientes términos:

Existen modelos, principios y leyes que pueden asignarse a los sistemas generalizados o a sus subclases, independientemente de su carácter particular, así como de la naturaleza de los elementos componentes y de las relaciones o "fuerzas" que los ligan. Postulamos una nueva disciplina llamada *teoría general de sistemas*. La teoría general de sistemas es una teoría lógico-matemática que se propone formular y derivar aquellos principios generales aplicables a todos los "sistemas". De esta manera, se hace posible la formulación exacta de términos tales como totalidad y suma, diferenciación, orden jerárquico, finalidad y equifinalidad, etc., términos que aparecen en todas las ciencias que utilizan "sistemas". (p. 35).

La teoría general de sistemas supone una nueva redefinición de la realidad. Se trata de considerar la realidad como un todo organizado, como una gran organización. La comprensión de un todo organizado exige el conocimiento, tanto de sus partes como de las relaciones existentes entre ellas. Hay que pensar, pues, en términos de sistemas de elementos en interacción mutua. Este enfoque de los fenómenos en términos de sistemas contrasta con el enfoque de la ciencia moderna, particularmente de la física, de descomposición de los fenómenos en elementos simples y aislables. Esta nueva forma de considerar la realidad en términos de sistemas requiere un nuevo método de investigación. El propósito del método de los sistemas es tener en cuenta todas las interacciones entre los elementos de un sistema, cuya conducta se pretende estudiar. El análisis de sistemas trata de determinar su estructura interna, es decir, la índole de los elementos que lo componen y el tipo y variedad de las relaciones que se establecen entre ellos. Dos de los métodos utilizados en el análisis de sistemas son el método *black-box* y el método *construcción de modelos*. En relación con este último método, Bertalanffy (1980) señala:

La teoría general de los sistemas debe ser además un importante dispositivo regulador en la ciencia. La existencia de leyes de análoga estructura en diferentes campos permite el empleo de modelos más sencillos o mejor conocidos, para fenómenos más complicados y menos tratables. De manera que la teoría general de los sistemas tiene que ser, metodológicamente, un importante medio de controlar y estimular la transferencia de principios de uno a otro campo. (p. 83)

La teoría general de los sistemas, a través de la búsqueda e identificación de principios unificadores para los sistemas presentes en todas las ciencias, tiene una función integradora para la ciencia (p. 49).

La teoría de sistemas, que ha experimentado un notable desarrollo sobre todo con la irrupción de la cibernética, supone una reorientación fundamental del pensamiento científico y constituye un nuevo paradigma científico. Las diferentes ciencias, sean naturales, sociales o humanas, y entre ellas, la Pedagogía, han adoptado el paradigma sistémico-cibernético en sus investigaciones.

3.7. *Teoría hermenéutica*

Ya hemos hecho referencia a la corriente hermenéutica, en el epígrafe bases históricas, al hablar de la filosofía antipositivista que surge a finales del siglo XIX, fundamentalmente en el ámbito alemán. Sin embargo, la hermenéutica como teoría y práctica de la interpretación tiene una continuidad a lo largo del presente siglo, ocupando hoy una posición notable en la Epistemología y en la Metodología de la ciencia y, también, en la investigación pedagógica actual. En los años sesenta se observa un notable desarrollo de esta corriente a través de la obra de Gadamer. Este filósofo alemán mantiene un talante conciliador entre la hermenéutica del conocimiento, procedente de las ciencias del espíritu (Dilthey) y la hermenéutica del lenguaje (Heidegger). Gadamer es considerado como el fundador de la neohermenéutica (Ortiz-Oses, 1976).

En su obra *Verdad y Método*, Gadamer (1977) trata de mostrar que las preguntas y problemas de la hermenéutica no se limitan a las ciencias del espíritu y a problemas metódicos, sino que se refieren en general a todos los campos en los que se trata de comprender las experiencias del mundo y de la vida:

La presente investigación trata del problema hermenéutico. El fenómeno de la comprensión y de la correcta interpretación de lo comprendido no es sólo un problema específico de la metodología de las ciencias del espíritu. Existen desde antiguo una hermenéutica teológica y una hermenéutica jurídica ... De este modo, ya desde su origen histórico, el problema de la hermenéutica va más allá de las fronteras impuestas por el concepto de método de la ciencia moderna. Comprender e interpretar textos no es sólo una instancia científica, sino que pertenece con toda evidencia a la experiencia humana del mundo. (p. 23)

La hermenéutica es, según Gadamer, una forma universal de filosofía.

Para Gadamer todo entendimiento auténtico exige interpretación y toda interpretación es interpretación de un lenguaje. Más aún, la interpretación aparece como el modo fundamental del entender humano que, en cuanto “entendimiento interpretador” es, en última intención “comprensión” antropológica de la realidad (Ursua, 1981, p. 242). La hermenéutica gadameriana intenta una comprensión de la realidad en y por el lenguaje. La dimensión semántica e intencional de la comprensión es subrayada por Gadamer:

Comprender lo que alguien dice es ... ponerse de acuerdo en la cosa, no ponerse en lugar del otro y reproducir sus vivencias. ... La experiencia de sentido que tiene lugar en la comprensión encierra siempre un momento de aplicación. Ahora consideraremos que *todo este proceso es lingüístico*. ... El lenguaje es el medio en el que se realiza el acuerdo de los interlocutores y el consenso sobre la cosa. (pp. 461 - 462)

La comprensión —por ejemplo de las acciones de los hombres en el pasado— depende, para Gadamer, del intercambio entre dos marcos culturales, el del autor cuya acción de trata de comprender y el del intérprete. La verdad se patentiza en y a través de un trabajo de interpretación, siendo el resultado de la articulación de un doble contexto, el del autor y el del intérprete.

Una de las aportaciones significativas a la hermenéutica es la de Habermas, al poner de relieve que la hermenéutica ha de ir acompañada del ejercicio permanente de la crítica. Aunque haremos referencia a este autor al hablar de la teoría crítica, vamos a señalar ahora su posición crítica frente a Gadamer.

Habermas (1984) señala que el saber hermenéutico esta siempre mediado por la precomprensión adherida a la situación inicial del intérprete:

El mundo del sentido transmitido se abre al intérprete solo en la medida en que se aclara a la vez el propio mundo de éste. El que comprende mantiene una comunicación entre los dos mundos: capta el contenido objetivo de lo transmitido por la tradición y a la vez *aplica* la tradición a sí mismo y a su situación.

Pero cuando las reglas metodológicas unen de este modo la interpretación con la aplicación, se sugiere la siguiente interpretación: que la investigación hermenéutica abre la realidad guiada por el interés de conservar y ampliar la intersubjetividad de una posible comprensión orientadora de la acción. La comprensión de sentido dirige su estructura hacia el posible consenso de los actuantes en el marco de una autocomprensión transmitida. (p. 171)

Habermas llama a esto interés práctico del conocimiento. Este está presente en las ciencias histórico-hermenéuticas.

Para Habermas, todo consenso y, por lo tanto, también el consenso establecido a través de las tradiciones pasadas convergentes —a través del cual se realiza la interpretación, según Gadamer— puede someterse a la sospecha de haber sido un consenso impuesto pseudo-comunicativamente. Por lo tanto, la hermenéutica-crítica, que defiende Habermas, eleva reflexivamente a la conciencia las experiencias lingüísticas en el ámbito de “nuestras competencias comunica-

tivas”. Fundamentalmente es una meditación radical sobre “las estructuras de la comunicación en el lenguaje ordinario” (Fermoso, Fullat, Mèlich & Rodríguez, 1992, pp. 9, 14)

La unidad de conocimiento e interés, escribe Habermas (1984), “se acredita en una dialéctica que reconstruye lo suprimido rastreando las huellas históricas del diálogo suprimido” (p. 178).

En torno a los años sesenta se produce también un notable desarrollo de una serie de corrientes teórico-metodológicas en el ámbito de las ciencias sociales y humanas que se inscriben dentro de la orientación hermenéutica. Estas corrientes —Sociología interpretativa, Etnografía, Etnometodología, Interaccionismo simbólico ...— están ligadas a sistemas filosóficos siendo algunos de sus referentes la filosofía del último Wittgenstein centrada en los juegos lingüísticos, la fenomenología de Husserl y Schutz y la filosofía no analítica del continente europeo.

Dado que no siempre resulta fácil diferenciar las distintas corrientes, estas suelen ser agrupadas e identificadas a través de denominaciones genéricas como “metodología cualitativa”, “paradigma cualitativo” o “paradigma interpretativo”, entre otras. En conjunto todas estas corrientes propugnan el estudio científico de la realidad humana y social por métodos diferentes de los empleados en la ciencia natural. Postulan una aproximación fenomenológica —estudio de los fenómenos tal como son experimentados, vividos y percibidos por el ser humano—, hermenéutica, lingüística para captar la dimensión significativa, intencional de la acción humana. Filstead (1986) ha señalado que “precisamente, este interés por los significados sociales y la insistencia en que tales significados sólo pueden ser examinados en el contexto de la interacción de los individuos es lo que distingue a este paradigma del modelo de investigación de las ciencias naturales” (p. 63). En definitiva, todas estas corrientes tienen en común su preocupación por los problemas de la “acción significativa”.

3.8. *Teoría crítica*

El origen de la teoría crítica de la Escuela de Frankfurt está vinculado al Instituto para la Investigación Social, anejo a la Universidad de Frankfurt, creado en los años veinte por un grupo de intelectuales de afinidad marxista. Entre los promotores y principales representantes de la teoría crítica hay que citar a Horkheimer, Adorno, Marcuse, Habermas y Apel. Prosiguen la línea hegeliana-marxista, incorporando algunas aportaciones de Freud.

La teoría crítica de la Escuela de Frankfurt considera la teoría de la ciencia no como algo autónomo e independiente, sino como parte de la teoría social. Desde sus orígenes se contrapuso a la tradición empírico-analítica. En el Congreso de la Sociedad Alemana de Sociología, celebrado en 1961, tuvo lugar una confrontación entre el racionalismo crítico y la teoría crítica (Adorno et al.,

1973). La teoría de la ciencia ha de superar las estrechas fronteras del empirismo lógico y del racionalismo crítico por medio de una teoría crítica que argumente dialécticamente y reflexivamente en la totalidad social (Ursua, 1981, p. 239).

Para Habermas (1984) no hay conocimiento sin interés. La razón humana está imbricada con el interés. Todo conocimiento está regido por unos intereses que le dan sentido y se constituyen en sus impulsores profundos. Las ciencias de la naturaleza están impulsadas por el interés técnico-instrumental y las ciencias humanas (“ciencias histórico-hermenéuticas”) por el interés comunicativo (pp. 169-171). La razón instrumental y la razón práctica son unidireccionales. Además el conocimiento humano es siempre interpretación y está condicionado socialmente. La razón es crítica dialéctica de las negatividades que aparecen en nuestros conocimientos y comportamientos establecidos (teoría y praxis). La función esencial de la razón es la búsqueda constante, en la sociedad y en la naturaleza, de todos aquellos elementos negativos que deban ser superados para un mayor acercamiento a la realización de los intereses humanos (interés emancipador: autonomía racional y liberadora del hombre, construcción de una sociedad humana y racional). La crítica del conocimiento en busca de la verdad solamente puede hacerse por el diálogo intersubjetivo en el seno de una sociedad crítica (Montserrat, 1984, pp. 32-33).

Últimamente, Habermas y Apel tratan de mostrar, mediante el análisis de la acción comunicativa, que hay un *apriori* ineludible en toda acción humana social y, por tanto, también en la investigación científica: la comunidad comunicativa o intersubjetividad. El pensamiento está posibilitado y marcado por el lenguaje, que es radicalmente social, interpersonal. De ahí que la acción sobre la naturaleza, objeto de las ciencias naturales, presupone un sujeto humano cognoscente que lo es en comunicación con otros sujetos humanos. Esto significa que el diálogo es la base de la ciencia. El análisis de este *apriori* constitutivo “nos desvelará aquellas condiciones universales de la posibilidad de la comprensión y de la explicación científica (pragmática universal). Y nos mostrará que es falso contraponer el *Verstehen* al *Erklären*. En toda explicación científica está necesariamente la comprensión, y ésta se enriquece con aquella. ... Este viene a ser, así, el paradigma de las ciencias humanas y expresión de la concepción crítico-hermenéutica de la ciencia” (Mardones, 1991, p. 318).

La teoría crítica de la ciencia es el origen y el marco de la orientación crítica o, como actualmente se la denomina, “paradigma crítico”. Se trata de hacer ciencia humana y social a la luz de preguntas por determinados valores, utilizando tanto procedimientos empírico-analíticos (explicación) como hermenéuticos (comprensión), orientada por el interés emancipativo y dirigida a hacer una sociedad buena, humana y racional.

En el paradigma crítico teoría y práctica se van dialécticamente contrastando y mejorando. Teoría y praxis se complementan mutuamente: la teoría es función de la praxis y la praxis depende de la teoría.

La investigación-acción se inscribe dentro del paradigma crítico. Para Carr y Kemmis (1988), la teoría de Habermas constituye una de las bases más sólidas de la investigación-acción. Biddle y Anderson (1989) señalan también que la investigación-acción puede contemplarse como una extensión lógica del concepto marxista de "praxis", tal como lo ha interpretado la Escuela de Frankfurt. Este tipo de investigación tiene como eje central una interrelación constante de cuatro fases: planificación, acción, observación y reflexión.

Conclusión

Al ser la ciencia una actividad dinámica que se configura y desarrolla a través de la historia, la propia teoría de la ciencia y de sus métodos conlleva este mismo carácter dinámico. Pero, al mismo tiempo, hemos comprobado que, en nuestros días, nos encontramos con diferentes teorías de la ciencia y diferentes metodologías. Aunque ninguna de ellas se asume en su totalidad, a través de la confrontación mutua se van rectificando y precisando criterios y, al mismo tiempo, se va buscando una fundamentación más precisa y un desarrollo de los procedimientos de investigación en la ciencia.

La complementariedad —a la vez comprensiva y crítica, a través de la comunicación— entre los distintos enfoques y métodos se nos presenta como la vía más fecunda en la investigación de las realidades sociales y humanas y, en particular, en la investigación de la realidad educativa.

Consideramos que la investigación pedagógica actual ha de configurarse en programas de investigación que integren las cuatro grandes orientaciones teórico-metodológicas: empírico-analítica, sistémico-cibernética, hermenéutica y crítica, posibilitándose así un conocimiento pleno del fenómeno educativo.

Estas cuatro grandes concepciones constituyen los fundamentos de la investigación pedagógica. Pero, al mismo tiempo, hay que señalar, también, la necesidad de una labor de confrontación mutua y continua entre los paradigmas pedagógicos y los paradigmas de investigación.

Referencias

- Aristóteles. (1967). *Obras*. Madrid: Aguilar.
- Bacon, F. (1984). *Novum Organum*. Madrid: Sarpe.
- Bertalanffy, L. von. (1980). *Teoría general de los sistemas. Fundamentos, desarrollo, aplicaciones*. Madrid: Fondo de Cultura Económica.
- Bertalanffy, L. von. (1981). Historia y situación de la teoría general de los sistemas. En G. J. Klir (Comp.), *Tendencias en la teoría general de sistemas* (pp. 29-53). Madrid: Alianza.
- Biddle, B. J., & Anderson, D. S. (1989). Teoría, métodos, conocimiento e investigación sobre la enseñanza. En M. C. Wittrock (Ed.), *La investigación de la enseñanza. I. Enfoques, teorías y métodos* (pp. 92-148). Barcelona: Paidós.

- Bochenski, I. M. (1981). *Los métodos actuales del pensamiento* (14ª ed.). Madrid: Rialp.
- Brown, H. I. (1984). *La nueva Filosofía de la Ciencia*. Madrid: Técnos.
- Carnap, R. (1936). Testability and meaning. *Philosophy of Science*, 3, 419-471 y 4 (1937), 1-40.
- Carr, W. & Kemmis, S. (1988). *Teoría crítica de la enseñanza. La investigación-acción en la formación del profesorado*. Barcelona: Martínez Roca.
- Chevalier, J. (1967). *Historia del pensamiento. I. El pensamiento antiguo*. Madrid: Aguilar.
- Comte, A. (1984). *Discurso del espíritu positivo* (2ª ed.). Madrid: Alianza.
- Descartes, R. (1983). *Discurso del método. Reglas para la dirección de la mente*. Barcelona: Orbis.
- Echeverría, J. (1989). *Introducción a la Metodología de la ciencia. La Filosofía de la Ciencia en el siglo XX*. Barcelona: Barcanova.
- Feyerabend, P. (1981). *Tratado contra el método. Esquema de una teoría anarquista del conocimiento*. Madrid: Técnos.
- Feyerabend, P. (1982). *La ciencia en una sociedad libre*. Madrid: Siglo Veintiuno.
- Filstead, W. J. (1986). Métodos cualitativos. Una experiencia necesaria en la investigación evaluativa. En T. D. Cook & C. S. Reichardt (Comps.), *Métodos cualitativos y cuantitativos en la investigación evaluativa* (pp. 59-79). Madrid: Morata.
- Gadamer, H. G. (1977). *Verdad y método. Fundamentos de una hermenéutica filosófica*. Salamanca: Sígueme.
- García Morente, M. (1979). El método de la Filosofía. En M. García Morente & J. Zaragüeta. *Fundamentos de filosofía e historia de los sistemas filosóficos* (8ª ed., pp. 19-29). Madrid: Espasa Calpe.
- González, W. J. (1988). Introducción. En W. J. González (Ed.), *Aspectos metodológicos de la investigación científica. Un enfoque multidisciplinar* (pp. 13-311). Murcia: Universidad de Murcia, Secretariado de Publicaciones.
- Habermas, J. (1984). *Ciencia y técnica como ideología*. Madrid: Técnos.
- Kuhn, T. S. (1979). Segundas reflexiones acerca de los paradigmas. En F. Suppe (Ed.), *La estructura de las teorías científicas* (pp. 509-553). Madrid: Editora Nacional.
- Kuhn, T. S. (1981). *La estructura de las revoluciones científicas* (7ª reimp.). Madrid: F.C.E.
- Lakatos, I. M. (1983). *La metodología de los programas de investigación científica*. Madrid: Alianza.
- Losee, J. (1987). *Introducción histórica a la Filosofía de la Ciencia* (4ª reimp.). Madrid: Alianza.
- Mardones, J. M. (1991). *Filosofía de las ciencias humanas y sociales. Materiales para una fundamentación científica*. Barcelona: Anthropos.
- Masternam, M. (1975). La naturaleza de los paradigmas. En I. Lakatos y A. Musgrave (Eds.), *La crítica y el desarrollo del conocimiento* (pp. 159-201). Barcelona: Grijalbo.
- Mill, J. S. (1917). *Sistema de lógica inductiva y deductiva*. Madrid: Daniel Jorro.
- Montserrat, J. (1984). *Epistemología evolutiva y teoría de la ciencia*. Madrid: U.P.C.M.
- Orden Hoz, A. de la. (1988). Introducción. En A. de la Orden Hoz (Coord.), *Diccionario de Ciencias de la Educación. Investigación educativa* (pp. IX- XXXVI). Madrid: Anaya.

- Ortiz-Oses, A. (1976). Gadamer, Hans-Georg. En M. A. Quintanilla (Dir.), *Diccionario de Filosofía contemporánea* (p. 189). Salamanca: Sígueme.
- Popper, K. R. (1967). *La lógica de la investigación científica*. Madrid: Técnos.
- Popper, K. R. (1983). *Conjeturas y refutaciones. El desarrollo del conocimiento científico*. Barcelona: Paidós.
- Quintanilla, M. A. (1978). El estatuto epistemológico de las ciencias de la educación. En A. Escolano et al., *Epistemología y educación* (pp. 92-118). Salamanca: Sígueme.
- Shapere, D. (1964). The structure of scientific revolutions. *Philosophical Review*, 73, 383-394
- Saumells, R. (1969). Metodología científica. En *Gran Enciclopedia Rialp* (pp. 569-573). Madrid: Rialp.
- Ursua, N. (1981). *Filosofía de la Ciencia y Metodología científica*. Bilbao: Desclée de Brouwer.
- Wright, G. H. von. (1979). *Explicación y comprensión*. Madrid: Alianza.

Nota del Consejo de Redacción de la Revista Complutense de Educación

En el artículo de D.^a M.^a Jesús Romera Iruela (vol. 7, núm. 1 de 1996, pp. 243-270) con título de CITAS Y REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS EN EL SISTEMA DE COMUNICACION CIENTIFICA se deslizó el error de poner en la bibliografía correspondiente los apellidos con mayúsculas (pp. 268-270) en vez de letras minúsculas, según se indica en el fondo del artículo y en las Normas de colaboración de esta R.C.E.

Por tratarse de un artículo expresamente diseñado para establecer las normas definitivas de redacción en la R.C.E. se ruega que tengan en cuenta este error, ajeno totalmente a nuestra voluntad.