

SCIENTIFIC AND PHILOSOPHICAL RELATIONS IN THE THEORY OF KNOWLEDGE

ABSTRACT

This study is an approach to the various problems involved in epistemology and the solutions that were historically these difficulties, in order to establish objectively the scientific and philosophical relationships are critical in any theory of knowledge. The intention, before a problem of such magnitude, it is to make original formulations, we simply wish to present a view which collaborate to make themselves understood the contents of a theory of knowledge. The complexity of the current historical moment requires precision in the approach to any subject, sacrificing the abstractions in favor of simplicity and objectivity. There is no intention nor the result of this work is sufficient to acquire a mastery of the epistemological problem, however, is expected to form the basis for expanding knowledge through personal research or continuation of what has heretofore arisen, according with reference material.

Keywords: Epistemology, science, philosophy, history of science, research.

RELACIONES CIENTÍFICO-FILOSÓFICAS EN LA TEORÍA DEL CONOCIMIENTO

Adriana Coyarca Delgado, Diego Leandro Pérez P.

Grupo de trabajo experimental en ciencia-filosofía e historia, Argentina.

philos@2008.net.ar

(Artículo de REVISIÓN) (Recibido el 1 de septiembre de 2009. Aceptado el 30 de octubre de 2009)

RESUMEN

La presente investigación es un planteamiento a los distintos problemas que implica la epistemología y las soluciones que históricamente se dieron a dichas dificultades, con el fin de poder establecer objetivamente las relaciones científico-filosóficas que son fundamentales en toda teoría del conocimiento. La intención, ante un problema de tal magnitud, no es la de hacer formulaciones originales, simplemente se quiere presentar una visión que colabore en hacer comprensibles los contenidos propios de una teoría del conocimiento. La complejidad del momento histórico actual exige precisión en los planteamientos de cualquier materia, sacrificando las abstracciones en favor de la sencillez y la objetividad. No se pretende tampoco que el resultado de este trabajo sea suficiente para adquirir un dominio de la problemática epistemológica, por el contrario, se espera que sirva de base para ampliar los conocimientos a través de investigaciones personales o de continuación a lo aquí planteado, de acuerdo con el material de referencia.

Palabras clave: Epistemología, ciencia, filosofía, historia de la ciencia, investigación.

INTRODUCCIÓN

Debe tenerse en cuenta que una sólida estructura mental no se logra sino mediante el hábito de la investigación, de la superación continua y de la apertura crítica hacia todas las formas de pensamiento, para ver en ellas, no sólo los logros positivos sino los aspectos negativos, como la única manera de entender que lo propio de un ser pensante no es matricularse en un sistema, sino comprometerse con la verdad, esté en el sistema que esté (Eraña, 2002). La posibilidad de nuevas aperturas en cualquier campo del conocimiento humano, está en relación directa con el esfuerzo que se haga

por establecer un contacto directo con las obras de los distintos pensadores. Pero ese contacto no debe ser simplemente pasivo, sino ante todo crítico y analítico, para que se puedan entrever nuevas perspectivas y nuevos enfoques. Si con este trabajo se logra despertar en los lectores esas inquietudes, se habrá alcanzado el objetivo que lo motivó.

A nivel de las ciencias particulares, la epistemología ocupa uno de los primeros lugares, no sólo porque pretende establecer las condiciones del conocimiento válido sino, ante todo, porque hace un desmonte crítico

de las teorías científicas, hace un análisis del método científico y asegura la exactitud del conocimiento (BonJour, 1976).

Esta investigación es solamente una introducción al tema de cómo se piensa la ciencia en la perspectiva filosófica, teniendo en cuenta a la ciencia misma. Esta rama del conocimiento requiere un esfuerzo de aprendizaje mayor que otras, pero, por las razones antes expuestas, es de importancia capital en la formación de todo profesional, cualquiera que sea la ciencia a la que se dedique.

El nivel de abstracción en el que se plantean los problemas es el propio de la filosofía; por eso se requiere de más paciencia y atención para comprender bien los planteamientos; no obstante, aquí se utiliza un lenguaje lo más claro posible. La reflexión epistemológica no es un trabajo fácil, pero el esfuerzo por realizarla se verá después enormemente gratificado por el nivel de comprensión que puede obtenerse de los problemas; por el mejoramiento cualitativo del ejercicio de toda razón en lo referente a la crítica, y por el considerable mejoramiento de la práctica profesional, la cual necesariamente, tendrá que ser llamada a juicio (McDermid, 2000).

CONSIDERACIONES NECESARIAS

Es frecuente encontrarse con afirmaciones como "La ciencia ha llegado a ser parte integrante de la condición humana" (Bachelard, 1989), o "*La ciencia se ha convertido en el eje de la cultura contemporánea*" (Bunge, 1988), que traducen el convencimiento generalizado, entre la gente de nuestra época, de que el conocimiento científico es el único válido y confiable. Podríamos decir que la ciencia es la forma de saber, más y mejor acreditada actualmente; los progresos en los campos de la investigación y de la tecnología, que es aplicación de la ciencia, no terminan de asombrar; además, se puede afirmar que desconocer los avances científicos es ignorancia. Sin embargo, a pesar de los adelantos de la ciencia, todavía es más lo que se desconoce que lo que se sabe con respecto a muchos asuntos (Eraña and Martínez, 2004).

La ciencia aparece aún como un saber que tiene límites, por lo que esta misma

limitación del conocimiento científico permite cuestionarlo, y hacer de la reflexión sobre la ciencia una obligación indeclinable. No es, por tanto, el solo prestigio del saber científico el que debe motivar la reflexión, sino también las propias limitaciones de la ciencia y de los resultados de la investigación, las que deben convertirse en objeto de un pensamiento crítico y valorativo (Giere, 1990). Además, la ciencia es una forma de conocimiento, de apropiación de la realidad y aparece vinculada a los intereses y modos de organización social en cuyo seno se producen y, sobre todo, tiene una historia como cualquiera de los hechos humanos. Sobre la base de esta doble consideración histórica y social, el conocimiento científico puede someterse a la crítica, no sólo como conocimiento en sí, sino también por las características de su vinculación con los ideales de la humanidad (Sosa, 1992).

Estas consideraciones se acentúan al situarse en el campo de las ciencias o sea en el campo científico y en el de la investigación. El científico o investigador está doblemente obligado a pensar los problemas del conocimiento; en primer lugar, como hombre que quiere situarse espacial y temporalmente en su cultura y, en segundo lugar, de modo más especial como profesional que genera conocimiento. Existe una responsabilidad individual y social del científico frente a la reflexión crítica acerca del conocimiento científico, es decir, frente a la epistemología, ya que ésta es crítica y valorativa de los resultados de la investigación científica, de las formas como el saber científico se adquiere, pero, especialmente, es garantía de que la ciencia, como forma de conocimiento, obedezca a las necesidades de emancipación y crecimiento del ser humano (Martínez, 1997).

El campo de la educación básica primaria es un terreno especialmente abonado para la reflexión epistemológica; corresponde al momento en que se está formando el espíritu científico en el niño y donde se repiten, como se comprenderá más adelante, todas las contingencias históricas del desarrollo del saber científico de la humanidad. En forma muy particular, el educador de primaria debe estar al tanto de la problemática epistemológica (Gigerenzer, 1992). En la primaria se da el primer contacto del niño

con las disciplinas científicas de manera directa y formal; el educador, por su parte, debe estar vigilante sobre la forma como la génesis del conocimiento científico opera, y no podría hacerlo si carece de una actitud epistemológica.

APROXIMACIONES AL CONCEPTO DE EPISTEMOLOGÍA

Toda reflexión crítica sobre la investigación y el conocimiento científico, es de carácter epistemológico, por lo que la epistemología es el estudio crítico de la ciencia, desde el punto de vista de la filosofía y de la ciencia misma. El epistemólogo argentino Mario Bunge la define así: "*Es la rama de la filosofía que estudia la investigación científica y su producto, el conocimiento científico*" (1981). La etimología de la palabra remite hasta los filósofos griegos: la "*episteme*" era el saber racional sobre las cosas, su conocimiento causal, por encima de la experiencia o saber elemental, y de la "*tecné*" o saber práctico. Con el correr del tiempo, el término "*episteme*", que significa "erguirse -stemi- por encima de -epi-", pasó al latín con el nombre de "*scientia*" y posteriormente al español con la palabra "ciencia".

La "sofía" -filosofía- era para los griegos el grado superior del conocimiento y estaba por encima de la *episteme*. La filosofía como saber supremo se encargaba de dar respuestas últimas y definitivas a todos los interrogantes y problemas del hombre; surgió por oposición al "mito" o explicación de la realidad por causas sobrenaturales. Esta superación de la explicación mítica por parte de la explicación filosófica, merece tenerse en cuenta ya que en el siglo XIX, con el surgimiento del espíritu positivo, la ciencia surge como respuesta explicativa superior a la filosofía (Goldman, 1980). Con el nacimiento de la ciencia moderna -siglos XV y XVI-, se produjo la separación entre filosofía y ciencia, y la aparición de un nuevo tipo de humanismo, el "*humanismo científico*"; una nueva forma de responder a las relaciones del hombre con la naturaleza mediante la observación y la experimentación.

Ciencias como la física y la astronomía dejaron de pertenecer a la filosofía, y con la adopción de un nuevo método, el método científico, se constituyeron en saberes

alternativos del conocimiento filosófico y teológico. La aparición del pensamiento científico moderno no significó la desaparición del predominio de la filosofía, que siguió considerándose como "*reina de las ciencias*", pero sí una disminución en el ámbito de su competencia (Cloquell, 2006). El conocimiento de los fenómenos de la naturaleza pasó a ser un saber científico, adquirido mediante el riguroso método de la observación, la experimentación y la verificación. A través de la gnoseología o filosofía del conocimiento, el pensar filosófico mantuvo su hegemonía sobre todo tipo de saber, incluyendo el científico.

El desarrollo y crecimiento del saber científico produjo una renovación fundamental al interior de la filosofía a la altura del siglo XVIII. Kant planteó una revisión de la razón como instrumento del conocimiento, una especie de revolución copernicana dentro de la filosofía (1993). Se trataba de someter al conocimiento humano, en general, a una crítica radical: ¿Cómo obtener un conocimiento confiable? ¿Cuáles son los fundamentos de la racionalidad? Recordemos que la razón era el medio básico de conocimiento, tanto en la filosofía como en la ciencia. A partir de entonces y durante todo el siglo XIX, se conocerá como teoría del conocimiento a aquella parte de la filosofía que se ocupa de problemas como el de la validez del conocimiento, su origen, sus alcances y límites, los tipos de conocimiento, y demás. Es importante tener en cuenta la aparición de la teoría del conocimiento, puesto que a partir de ella surgirá lo que hoy se conoce como epistemología.

De la teoría del conocimiento, la epistemología retomará la parte crítica y reflexiva que la caracteriza como discurso sobre la ciencia. Vendrá luego la respuesta de la ciencia; Comte, y el movimiento positivista, establecen el conocimiento científico como la etapa final y más desarrollada de la historia del conocimiento humano, la cual se define por el establecimiento del espíritu positivo y la hegemonía de la ciencia sobre cualquier otra forma de conocimiento. El cientifismo positivista sustituye la teoría del conocimiento por una teoría de la ciencia (Bourdeau and Chazel, 2002). Para esta nueva visión de los problemas del

conocimiento, la certeza sensible de los hechos es el punto de partida del único conocimiento posible, el conocimiento científico, que se caracteriza porque se adquiere mediante un método de comprobación y verificación. El positivismo destaca también el carácter histórico de progreso que se da en la ciencia y su utilidad.

Más que la mentalidad y la actitud positivista, fueron las mismas realizaciones y el progreso y crecimiento de las ciencias las que pusieron en jaque a la explicación filosófica de la realidad (Rorty, 2001). La importancia del saber científico en la cultura contemporánea es un hecho indiscutible, y toda reflexión sobre el conocimiento humano debe transitar obligatoriamente por los caminos de la ciencia.

A pesar de las exageraciones que presenta una excesiva valoración del conocimiento científico -se conoce como "cientifismo" a la fe de la ciencia en sí misma, a su autosuficiencia, al convencimiento de que ya no se puede entender ciencia como una forma de conocimiento sino como el conocimiento en sí (Gigerenzer, 1991)-, la ciencia y su resultado, el conocimiento científico, se convirtieron en el siglo XX en el eje de las discusiones filosóficas. El acontecimiento final fue la aparición de la epistemología. En 1935 se organizó en París el primer Congreso Internacional de Epistemología, con el propósito de conjugar, mediante la reflexión crítica, los esfuerzos mancomunados de la filosofía y de la ciencia, por eso se le conoce también como "filosofía de la ciencia" (Duque, 1998).

REFLEXIÓN EPISTEMOLÓGICA

Nace de la reflexión sobre las ciencias, explica el conocimiento científico y sus problemas internos, y tiende hacia una especialización del conocimiento antes que a la generalización de una teoría, por ejemplo, las corrientes positivas que buscan delimitar las fronteras de la ciencia contra toda incursión de carácter metafísico, cuya intención es fijar los principios y métodos de la ciencia. Esta era la intención de Comte, creía erróneamente que la ciencia solo se ocupaba de los fenómenos y no de la naturaleza de las cosas (Kornblith, 1988); igualmente pensaba que la ciencia produce

leyes, e ignora por otra parte la producción o causalidad de esas leyes.

También se colocan en esta corriente: el neopositivismo de Mach con el fenomenismo sensorial (1948) y Schilick con el logicismo (2001), el primero basado en la percepción y el segundo basado en la lógica matemática; los trabajos de Cournot, filósofo de las ciencias, quien distinguió, en la jerarquía de los conocimientos, la interpretación probabilista como fundamento de la inducción y la demostración formal como producto sólo de la lógica (1877); Brunschvicg habla de las etapas de la filosofía de la matemática en función de su desarrollo mismo, a la vez que hace un análisis de las raíces de la verdad aritmética, algebraica y geométrica, en el terreno de la psicología del sujeto (1912); Cassirer realizó trabajos sobre el conocimiento físico, matemático y químico, teniendo en cuenta el alcance de las teorías einstenianas en el campo epistemológico (1937); Mayerson elaboró trabajos sobre la discordancia entre la ciencia real y el positivismo, sobre la necesidad de la explicación causal y de la deducción, así como sobre el papel de la identificación en la causalidad y la deducción de la misma (1929); Bachelard sobresale por sus estudios en torno de la física y la filosofía (1995); Koyré, hombre de estructura matemática y gran historiador de las formas de pensamiento (1990).

La reflexión epistemológica al interior de las ciencias se presenta como un hecho nuevo e interesante en la epistemología contemporánea. En efecto, en el desarrollo de las ciencias se presentan ciertas crisis como consecuencia de la interpretación de los datos experimentales o por las mismas construcciones deductivas, lo que obliga a una crítica de los conceptos, métodos y principios, para determinar su valor epistemológico.

En estos casos la crítica es instrumento de progreso científico; se pretende así la organización de los fundamentos por las mismas personas que los están utilizando (Kim, 1993). Esta reflexión crítica interesa a todas las disciplinas científicas o, por el contrario, puede ser de índole subjetiva, como cuando se presentan contradicciones entre el trabajo científico y la filosofía

propia del investigador. La epistemología interna a las ciencias, destinada a esclarecer los problemas fundamentales del conocimiento científico, tiene un gran incremento en las matemáticas, especialmente con Hilbert, Bernays, Ackermann y Brouwer (Prigogine and Stengers, 1990). Esta epistemología matemática nació de los progresos de la lógica y de los esfuerzos de los lógicos por reducir la matemática a una lógica, especialmente Frege, Whitehead y Russell (Malachowski, 1990); como reacción a este propósito de reducción se levantaron Poincaré y Gödel (Keller, 1992).

La Física también hizo logros en el campo epistemológico al tratar de resolver problemas internos, propios de una ciencia en desarrollo, como los problemas que surgieron con la teoría de la relatividad; lo mismo que los análisis de los fenómenos macro-físicos, donde los conceptos habituales, como el continuo espacial y temporal, permanencia en los objetos; la causalidad determinista y hasta la objetividad en general, se vieron totalmente cuestionadas (Grint and Gill, 1995). El mundo micro-físico parece regularse por normas muy distintas a las que rigen para el mundo macro-físico; los problemas epistemológicos de la biología surgen en la medida en que enfrente grandes problemas, como los mecanismos de la evolución, las relaciones entre el sujeto -biólogo- y el objeto -organismo-, y las interacciones entre el organismo y el medio (Bledin, 2008).

De igual forma, se presentan problemas como la organización vital o fisiológica y su relación con la organización mental del sujeto cognoscente; las ciencias humanas, por su parte, plantean grandes problemas epistemológicos, especialmente en lo que atañe a los tipos de conocimiento propios de cada una de ellas; así como las relaciones entre la deducción y la experiencia, los modelos abstractos de esas disciplinas, los modos posibles de la adquisición del conocimiento por el sujeto en cada una de las etapas del desarrollo o como un sujeto socializado. Igualmente, otro de los grandes problemas es la sociología del conocimiento, que pretende explicar las estructuras mentales siempre con un fundamento de carácter social (Lowe, 2004).

FILOSOFÍA DE LA CIENCIA, TEORÍA DEL CONOCIMIENTO Y EPISTEMOLOGÍA

A veces aparecen las expresiones “filosofía de la ciencia o de las ciencias” y “epistemología” como equivalentes. Sin embargo, y según el recuento histórico hecho, tienen un matiz de diferencia: la tarea de la filosofía de la ciencia es una tarea exclusivamente crítica en relación con el saber científico; la filosofía se coloca desde fuera para juzgar la actividad científica y sus resultados, y cumple en este caso una función puramente ideológica; *“la filosofía es conservada en la ciencia como crítica... La herencia de la filosofía se traslada más bien a la actitud de la crítica ideológica, actitud que determina el método del mismo análisis científico. Pero fuera de la crítica, no le queda ningún derecho a la filosofía”* (Habermas, 1995).

La epistemología, por su parte, asume una función crítica de la ciencia pero desde dentro, en el campo específico de la historia del pensamiento científico y en sus relaciones con la sociedad en que éste aparece; su tarea es una tarea positiva de construcción del saber científico en el campo mismo de la ciencia. Mientras que la filosofía de la ciencia se ocupa de temas como el concepto de causalidad en las ciencias, el valor de la experiencia sensible, la mensurabilidad de los hechos humanos, entre otras (BonJour, 1994); la epistemología se pregunta por los obstáculos de la investigación científica, la historia de las ciencias, las relaciones entre los intereses del conocimiento científico y los intereses sociales, las relaciones entre las ciencias, es parte de la teoría del conocimiento, que se ocupa de todas las formas posibles del mismo, de su validez y confiabilidad, de sus alcances y de sus límites (Carvalho et al, 2009).

Existe por ejemplo una verdad del arte que es diferente a la verdad de la ciencia, lo mismo pasa con el conocimiento religioso. La epistemología sólo se ocupa del saber científico, y en este sentido estaría supeditada a una teoría del conocimiento y, en última instancia según Habermas, a una teoría de la sociedad.

Una teoría de la ciencia, una ciencia de las ciencias, tampoco se considera en el

proyecto epistemológico y por eso no se debe confundir a la epistemología con la teoría de la ciencia que, en último término, sería una especie de metateoría científica. Esta posibilidad imposibilitaría el ejercicio de la reflexión y de la crítica epistemológica. Una teoría de la ciencia encontraría especiales dificultades en la definición de su campo temático: ¿cuál sería el objeto de estudio de una ciencia de las ciencias? Tampoco se puede prescindir fácilmente de la función que desempeña el sujeto cognoscente en la producción del conocimiento científico (Myers, 1992).

TAREAS Y PROBLEMAS DE QUE SE OCUPA LA EPISTEMOLOGÍA

Luego de precisar el concepto de epistemología a través de un repaso general de los principales acontecimientos en la historia del pensamiento, que condujeron a su aparición en este siglo, y después de definir su objeto de estudio en relación con disciplinas que le son afines, es necesario definir las principales tareas y problemas de que se ocupa la reflexión epistemológica.

- *La epistemología se ocupa de la evaluación normativa de las teorías científicas* (Rorty, 2000). La pregunta a la que respondería la epistemología en este caso sería la siguiente: ¿existen condiciones universalmente aceptables que una teoría debe cumplir para que pueda decirse que es mejor que otra? Por ejemplo, ¿sobre qué base puede afirmarse que el psicoanálisis es más explicativo de los hechos de la conciencia que la teoría conductista? La epistemología debe ocuparse de responder a este cuestionamiento por varias razones: 1) para proteger a las ciencias del anarquismo epistemológico y del relativismo cultural; las teorías científicas tendrían el mismo rango que cualquier creencia y que cualquier opinión; 2) para establecer límites entre la ciencia y la pseudociencia; y 3) para evitar el elitismo de los científicos; solo los que hacen la ciencia podrían hablar de ella.
- *El análisis del método científico* (Goldman, 1986). El método es la columna vertebral del saber científico y la reflexión que se haga sobre él supone una mirada a la ciencia desde adentro. Las teorías científicas son conjuntos sistematizados de hipótesis o enunciados

generales verificables. Así, las teorías científicas no se darían sin un conjunto de procedimientos en el que se plantean los problemas y se someten a prueba las posibles soluciones -hipótesis-, y éste es el método científico. La epistemología debe ejercer su función crítica en todas las etapas de este proceso.

- *La epistemología es crítica del pensamiento científico desde el punto de vista de su desarrollo histórico* (Lecourt, 1987). La comprensión completa del problema del valor y de la fiabilidad del conocimiento científico, sólo se pueden obtener consultando las contingencias del desarrollo de las ciencias en general y en particular: el hombre que es quien produce la ciencia, es un ser histórico; el progreso científico; los obstáculos de la investigación por parte del epistemólogo que quiere adoptar una actitud crítica frente a la ciencia, y la historia de las ciencias que le permite al epistemólogo instalarse en el ámbito más amplio de comprensión de los fenómenos científicos.
- *La Epistemología vincula la producción científica al hecho mucho más comprensivo de la producción social* (Hobart, 1993). La actividad científica es una actividad de producción del conocimiento y, por lo tanto, se vincula a todas las demás formas de producción en las que el fenómeno interactivo y social juega un papel capital. El desarrollo del conocimiento en el individuo está firmemente atado a su destino social, no sólo desde el punto de vista histórico, sino desde el punto de vista de las formas de interiorización previstas por esa disciplina social que se llama pedagogía.

EPISTEMOLOGÍA E HISTORIA DE LAS CIENCIAS

La historia sirve para explicar las cosas, pero quizás en mayor proporción, para comprenderlas mejor. Nuestras relaciones con el saber de las ciencias varían según la perspectiva que se adopte; la perspectiva histórica permite una mayor aproximación valorativa y crítica a aspectos del conocimiento, que todavía pueden no haber sido cuestionados por la humanidad. Queda como tarea, para la investigación individual, el buscar adentrarse en el conocimiento de la historia de cada una de las ciencias y sus relaciones con el mundo cultural. Hay algo de

innegable valor para quien orienta la adquisición del conocimiento: todo saber tiene su historia; enseñar el saber científico como un saber definido y definitivo en forma acrítica y de espaldas a la historia, tiene repercusiones en la formación del espíritu científico (Kornblith, 1983).

Es claro que la filosofía de las ciencias es un intento por establecer su historicidad. El grado de adelanto de una ciencia no se mide por su capacidad de explicar el mayor número de hechos, ni por su alejamiento de un estadio ideal de la ciencia como saber total y absoluto que engloba todos los objetos; una ciencia no adelanta sino comparativamente consigo misma, con sus fundamentos, o mejor, no avanza sino ampliándose, dando a sus conceptos de base la más grande extensión. El desarrollo de una ciencia no puede asimilarse a un progreso del espíritu humano -al menos no directamente-, o a un mejor conocimiento del mundo; son más bien los progresos del espíritu y el conocimiento del mundo los que hallarán su definición y su noción misma a través del desarrollo de una ciencia (Kanbur, 2002).

En efecto, en la perspectiva de Bachelard, ¿qué resulta ser el espíritu? Es, dice, "*la suma de las ideas verificadas*", es la verificación del científico. Lo que aquí se recusa es la dependencia de la ciencia con respecto a los puntos de referencia absolutos y fijos. Lo real, y hay que ver en ello una auténtica definición, no es "creer", es "*siempre lo que se habría debido pensar*" (1989). Lo que equivale a decir que, antes de utilizarse la ciencia, no se puede decir de lo real nada que no sea palabrería o creencia vana.

El movimiento de la ciencia es esencialmente retrospectivo, y sólo tardíamente designa a la vez sus propios fundamentos, el modo más conveniente de proceder para llegar racionalmente a donde se está, y lo que se debe pensar de lo real. Si se piensa en la diferencia que separa la búsqueda de la solución de un problema, de su exposición en forma de demostración, se tendrá una idea de este doble movimiento (Brockman, 2000). La cuestión es saber si la ciencia es una historia de la que dependen el espíritu y lo real, la primera disciplina que debe desarrollarse ¿no es acaso precisamente la historia de las ciencias? Y, la epistemología

en su conjunto, ¿no debe ser la ciencia de esta historia? Bachelard sigue de hecho este camino, pero lo distingue del trabajo propio de la epistemología, que es un supuesto necesario. Si ha de ser algo distinto de la mera exposición de hechos brutos y desprovistos de sentido, la historia de las ciencias debe tomar como punto de partida, por decirlo así, la llegada o el término; en otras palabras, debe proceder retrospectivamente partiendo del estado final de la ciencia considerada (Álvarez, 2004). Pero hay que puntualizar una diferencia considerable que separa tal proyecto del que la tradición entregara a Bachelard, y es que las ciencias tienen un doble pasado: uno es parte integrante de su historia, y el otro pertenece a la historia de los hombres, pero constituye más bien la prehistoria de la ciencia correspondiente (Goldman, 1978).

IMPORTANCIA DE ESTE ESTUDIO EN LA REFLEXIÓN EPISTEMOLÓGICA

El aspecto histórico de las ciencias es una de las exigencias más importantes de una reflexión epistemológica que aspire a convertirse en una auténtica crítica; recordemos que si la epistemología no es crítica, no es epistemología. El pensamiento científico en general, y cada una de las ciencias en particular, tuvieron su origen y desarrollo dentro de un marco más amplio: la historia del hombre. Hubo una época en que la ciencia no existía como forma de explicación y, como conocimiento confiable, tampoco todas las ciencias que hoy se conocen existieron desde siempre, ni todas las que existieron se conservan hoy. Una rápida ojeada por la historia del conocimiento humano, confirma que la ciencia no puede comprenderse si se sitúa por fuera de la variable tiempo, en la que tenemos que situar todos los fenómenos humanos. La temporalidad es un factor de crítica y de estudio del conocimiento científico (Latour and Woolgar, 1979).

Sin embargo, surgen estos interrogantes: ¿para qué se indaga el pasado de una forma de conocimiento que tiene, en la época contemporánea, la más amplia de las aceptaciones? ¿Acaso no es la ciencia el eje de la cultura contemporánea? ¿No será perder el tiempo, detenerse a considerar aquellos aspectos del desarrollo del conocimiento científico ya superados, en vez

de intentar comprender la forma como la ciencia responde a las necesidades y problemas del hombre actual? Bachelard (1989), quien habla de la *“esencial modernidad de la ciencia contemporánea”*, quiere decir con esto que una de las condiciones básicas del pensamiento científico es la de su actualidad, llama también la atención sobre la importancia de no abandonar la perspectiva histórica: *“para hallarse en el punto de cultura en que se puede participar del progreso de la ciencia, es preciso, por supuesto, conocer los progresos anteriores”*.

Así mismo, la historia permite considerar los avances, los detenimientos y los reciclajes del pensamiento científico en forma independiente, de tal manera que puede juzgarse el proceso de desarrollo de cada ciencia en particular, sus relaciones con otras ciencias, sus conflictos metodológicos internos y sus posibilidades teóricas (Snow, 1964). Con esto se obtendría una historia desde dentro, de incalculable valor para valorar sus posibilidades.

Por lo tanto, la historia de las ciencias representa para el epistemólogo un instrumento crítico de considerable importancia, bien sea porque le permite vincular la investigación científica al desarrollo de la cultura general y a la evolución social, o bien porque le ayuda a formarse una mirada interior sobre la formación y constitución del propio pensamiento científico.

HISTORIA DE LA CIENCIA VS HISTORIA DE LAS CIENCIAS

La historia de la ciencia puede entenderse como una gran totalidad, en la que aparecen contenidas todas las manifestaciones del espíritu científico a lo largo del tiempo. La historia de las ciencias considera etapas, períodos o estadios en la historia del conocimiento humano, y busca explicar en cada uno de ellos el papel que desempeña la ciencia como forma de conocimiento diferente a lo que no es ciencia -el mito, la magia, la teología, la filosofía,... (Eraña, 2003). Esta visión la propone el positivismo, por ejemplo, que considera la historia del espíritu humano como la historia de la implantación del espíritu positivo o científico: la humanidad pasó primero por un estadio religioso, después por uno metafísico,

y, finalmente, llegó a un estadio científico, el estadio de la ciencia y del saber positivo (Wolpert, 2000).

En este sentido positivista, la ciencia aparece como la última y más perfecta etapa del desarrollo del conocimiento humano, que busca resolver los problemas del hombre y que se constituyen en explicación confiable de la realidad (); en otras palabras, en la forma absoluta de conocimiento. Esta interpretación positivista de la historia tiene enorme acogida entre los científicos y círculos de investigadores en todas las ciencias (Nagel, 1981).

Existen otras visiones generales sobre la evolución del pensamiento científico en la historia del hombre, diferentes al positivismo. Bachelard (1995), por ejemplo, propone un modelo global de la historia de la ciencia, en el que considera tres períodos: 1) el período pre-científico, va desde la antigüedad hasta el renacimiento, cuando aparece el problema del método como eje central de la evolución de la ciencia; 2) el período científico, que cubre la época entre el renacimiento y el final del siglo XIX; y 3) el nuevo espíritu científico, que corresponde a las realizaciones de la ciencia contemporánea.

REVOLUCIONES CIENTÍFICAS Y PARADIGMAS

Kuhn (2006) define las revoluciones científicas como *“aquellos episodios de desarrollo no acumulativo de la ciencia en los que un antiguo paradigma es reemplazado, completamente o en parte, por otro nuevo e incompatible”*. Revoluciones científicas fueron en su momento las producidas por la aparición de teorías como la biología molecular, el evolucionismo por selección natural, la aplicación de las matemáticas en las ciencias sociales, la inducción electromagnética,... El evolucionismo darwiniano, por ejemplo, entró a reemplazar el paradigma del fijismo -fijismo- anterior y, aunque no resolvió problemas como el de la herencia, se constituyó en un paradigma para la biología. Los paradigmas, continua Kuhn, *“son realizaciones científicas universalmente reconocidas que, durante cierto tiempo, proporcionan modelos de problemas y soluciones a una comunidad científica”*.

Las definiciones de paradigma y revolución científica adquieren importancia relevante en la historia de las ciencias, y permiten concluir que esta historia no es como las demás historias ya que supone crecimiento y avance. En la historia de las ciencias no hay regresiones o períodos de involución, aunque a veces se den estancamientos y épocas de inactividad (Foley, 1987). La idea de progreso científico juega un papel capital en la historia de las ciencias; progreso científico quiere decir que toda verdad que es encontrada por la ciencia, aparece como el punto de llegada de un largo camino de esfuerzo y de investigación, y como un punto de partida para una nueva búsqueda. La ciencia se presenta como un movimiento de continua superación y mejoramiento; el conocimiento científico aparece como si permanentemente creciera y aumentara, afirmándose y abriéndose a nuevas posibilidades; la historia de las ciencias es una historia positiva de paradigmas o modelos que son superados por otros.

El eje central de la historia de las ciencias, según Bachelard (1989), está dirigido en el sentido de una comprensión que se mejora y de una experiencia que se amplía; una de las condiciones más importantes del pensamiento científico es su condición de apertura, de búsqueda y creación incesante. ¿Cuál sería pues, la función del estudioso de la epistemología ante una historia así descrita?

La reflexión epistemológica debe entrar a ponderar los avances científicos, contextualizándolos histórica y socialmente, cotejándolos con los paradigmas que presentan otras ciencias, investigando las fuerzas que los legitiman y los intereses que ocultan; debe ir más allá del simple recuento de los progresos y de los descubrimientos, remitiéndolos al campo ideológico, a descubrir los enlaces racionales del saber para relacionarlos con esa realidad que se encuentra más allá de las revoluciones científicas o, por lo menos, relacionarlos con otro plano del conocimiento: la realidad de la especie humana y sus esfuerzos de constitución y reproducción (Turner, 2003).

REFERENCIAS

1. Álvarez, M. E. (2004). La guerra de las ciencias y la tercera cultura. Revista digital Cinta de Moebio, No. 19, pp. 12-18.

CONCLUSIONES

La historia de las ciencias presenta hechos que no sólo tienen que ver con el desarrollo del saber científico, sino que remueven los principios mismos del saber y de la cultura social. Estos replanteamientos se refieren no tanto a una línea de investigación particular o a un descubrimiento aislado, cuanto al campo general del saber científico y filosófico; se conocen con el nombre de "*rupturas epistemológicas*" (Krynine, 1956). La ruptura es un punto de no retorno en el conocimiento, un enfoque totalmente diferente de la totalidad de los problemas de la ciencia y de la cultura. Las revoluciones científicas tocan el campo determinado de una ciencia, las rupturas suponen la instauración de una nueva racionalidad, la aparición de una "*episteme*" completamente distinta.

Cuando Copérnico formuló su teoría de que no era la tierra el centro del universo sino el sol no estaba únicamente reemplazando el paradigma del geocentrismo por el del heliocentrismo y causando una revolución científica en la astronomía o en la física, su descubrimiento ponía en tela de juicio hasta la simple observación sensible, el conocimiento común, que hacía ver al sol como si le diese vueltas a la tierra (Kuhn, 2006). Cuestionaba también su planteamiento la veracidad misma de la biblia y la autoridad de filósofos tan importantes como Aristóteles; es decir, ponía en jaque la autoridad del conocimiento de su época. Copérnico produjo una ruptura epistemológica con su teoría.

Salta a la vista, por consiguiente, la importancia que tiene para la epistemología todo aquello que en la historia de las ciencias aparece con la categoría de "ruptura"; el simple estudio de las rupturas epistemológicas justifica la importancia de historiar las ciencias desde el punto de vista de la filosofía, porque es en ellas donde se patentiza la unidad del saber humano y el aporte de las ciencias en el desarrollo de este saber.

2. Bachelard, G. (1989). *El compromiso racionalista*. Buenos Aires: Siglo Veintiuno.
3. Bachelard, G. (1995). *La formación del espíritu científico*. México: Siglo XXI.
4. Bledin, J. (2008). Challenging epistemology: Interactive proofs and zero knowledge. *Journal of Applied Logic*, Vol. 6, No. 4, pp. 490-501.
5. Bonjour, L. (1976). The coherence theory of empirical knowledge. *Philosophical Studies*, Vol. 30, pp. 281-312.
6. Bonjour, L. (1994). Against naturalized epistemology. *Midwest Studies in Philosophy*, Vol. 19, pp. 283-300.
7. Bourdeau, M. and Chazel F. (2002). *Auguste Comte et l'idée de science de l'homme*. París: L'Harmattan.
8. Brockman, J. (2000). *La tercera cultura: más allá de la revolución científica*. Barcelona: Tusquets.
9. Brunschvicg, L. (1912). *Les étapes de la philosophie mathématique*. Paris: Alcan.
10. Bunge, M. (1981). *Epistemología*. Barcelona: Ariel Seix-Barral.
11. Bunge, M. (1988). *La ciencia, su método y su filosofía*. Buenos Aires: Siglo XX.
12. Carvalho, L., Dong A. and Maton K. (2009). Legitimizing design: a sociology of knowledge account of the field. *Design Studies*, Vol. 30, No. 5, pp. 483-502.
13. Cassirer, E. (1937). *Determinismus und Indeterminismus in der modernen Physik*.
14. Cloquell, J. E. (2006). *Variaciones del pragmatismo en la filosofía contemporánea*. México: Universidad Autónoma del Estado de Morelos.
15. Cournot, A. A. (1877). *Materialismo, vitalismo y racionalismo*. París: Gray.
16. Duque, F. (1998). *Historia de la Filosofía Moderna. La era de la crítica*. Madrid: Akal.
17. Eraña, A. (2002). Creencia, racionalidad y agencia cognoscitiva. *Theoria*, Vol. 17, No, 43, pp. 137-159.
18. Eraña, A. (2003). Normatividad epistémica y estructura heurística del razonamiento. *Crítica*, Vol. 35, No. 104, pp. 69-108.
19. Eraña, A. and Martínez S. (2004). The heuristic structure of scientific knowledge. *Journal of Cognition and Culture*, Vol. 4, No. 3-4, pp. 701-729.
20. Foley, R. (1987). *The theory of epistemic rationality*. USA: Harvard University Press. 335 p.
21. Galassi, J. G. (1999). *Lógica y epistemología de la ciencia social*. Cinta de Moebio: Revista Electrónica de Epistemología de Ciencias Sociales, No. 5.
22. Giere, R. N. (1990). *Explaining Science. A Cognitive Approach*. Chicago: University of Chicago Press.
23. Gigerenzer, G. (1991). On cognitive Illusions and Rationality. *Poznan Studies in the Philosophy of the Sciences and the Humanities*, No. 21, pp. 225-249.
24. Gigerenzer, G. (1992). Discovery in cognitive psychology: new tools inspire new theories. *Science in Context*, Vol. 5, No. 2, pp. 329-350.
25. Goldman, A. I. (1980). The internalist conception of justification. *Midwest Studies in Philosophy*, No. 5, pp. 27-51.
26. Goldman, A. I. (1978). Epistemics: The regulative theory of cognition. *Journal of Philosophy*, No. 75, pp. 509-523.
27. Goldman, A. I. (1986). *Epistemology and cognition*. Cambridge: Harvard University Press.
28. Grint, K. and Gill R. (1995). *The gender-technology relation: contemporary theory and research*. Contemporary theory and research. London: Taylor & Francis.
29. Habermas, J. (1995). *Conocimiento e interés*. Madrid: Ed. Taurus.
30. Hobart, M. (1993). *An anthropological critique of development. The growth of ignorance*. London: Routledge.
31. Kanbur, R. (2002). Economics, Social Science and Development. *World Development*, Vol. 30, No. 3, pp. 477-486.
32. Kant, I. (1993). *Crítica de la razón pura*. Madrid: Alfaguara.
33. Keller, L. S. (1992). Discovery and doing: science and technology, an introduction. In: G. Kirkup and Keller, L. S. *Inventing women. Science, technology and gender*. London: Polity Press/The Open Univesity.
34. Kim, J. (1993). What is naturalized epistemology? Louis P. Pojman (Ed.), *The Theory of Knowledge*. California: Wadsworth Inc.
35. Kornblith, H. (1983). Justified Belief and Epistemically Respolnsible Action. *Philosophical Review*, No. 92, pp. 33-48.

36. Kornblith, H. (1988). What is naturalistic epistemology? Naturalizing Epistemology. Cambridge: The MIT Press.
37. Koyré, A. (1990). Estudios de historia del pensamiento científico. Madrid: Siglo XXI. 394 p.
38. Krynine, P. D. (1956). Uniformitarianism is a dangerous doctrine. Journal of Palaeontology, No. 30, pp. 1003-1004.
39. Kuhn, T. (2006). La estructura de las revoluciones científicas. México: Fondo de la Cultura Económica.
40. Latour, B. and Woolgar S. (1979). Laboratory life: the social construction of scientific facts. USA: Sage Publications.
41. Lecourt, D. (1987). Para una crítica de la epistemología. Madrid: Siglo XXI.
42. Lowe, A. (2004). Methodology choices and the construction of facts: some implications from the sociology of scientific knowledge. Critical Perspectives on Accounting, Vol. 15, No. 2, pp. 207-231.
43. Mach, E. (1948). Conocimiento y error. Buenos Aires: Espasa-Calpe.
44. Malachowski, A. (1990). Reading Rorty: Critical responses to philosophy and the mirror of nature. New York: Wiley-Blackwell
45. Martínez, M. (1997). El paradigma emergente. Hacia una nueva teoría de la racionalidad científica. Barcelona: Gedisa.
46. Mayerson, E. (1929). Identidad y realidad. Madrid: Reus.
47. McDermid, D. (2000). Does epistemology rests on a mistake? Understanding Rorty on Scepticism. Crítica: Revista Hispanoamericana de Filosofía, Vol. 32, No. 96, pp. 3-42.
48. Myers, G. A. (1992). Textbooks and the sociology of scientific knowledge. English for Specific Purposes, Vol. 11, No. 1, pp. 3-17.
49. Nagel, E. (1981). La estructura de la ciencia. Madrid: Paidós.
50. Prigogine, I. and Stengers I. (1990). La nueva alianza. Metamorfosis de las ciencias. Madrid: Alianza Universidad.
51. Rorty, R. (2000). El pragmatismo, una versión. Antiautoritarismo en epistemología y ética. Barcelona: Ariel.
52. Rorty, R. (2001). La Filosofía y el espejo de la naturaleza. Madrid: Cátedra.
53. Schlick, M. (2001). Filosofía de la naturaleza. Madrid: Espasa.
54. Snow, C. P. (1964). The two cultures and a second look: an expanded version of the two cultures and the scientific revolution. USA: Cambridge University Press.
55. Sosa, E. (1992). Conocimiento y Virtud Intelectual. México: Fondo de cultura económica.
56. Turner, S. (2003). The third science war. Social Studies of Science, Vol. 33, No. 4, pp. 581-611.
57. Wolpert, L. (2000). The unnatural nature of science. London: Faber and Faber.

