



Espacio Abierto

ISSN: 1315-0006

eabierta@cantv.net

Universidad del Zulia

Venezuela

Méndez, Evaristo

El desarrollo de la ciencia. Un enfoque epistemológico

Espacio Abierto, vol. 9, núm. 4, octubre-diciembre, 2000, pp. 505-534

Universidad del Zulia

Maracaibo, Venezuela

Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=12290403>

- ▶ Cómo citar el artículo
- ▶ Número completo
- ▶ Más información del artículo
- ▶ Página de la revista en redalyc.org

redalyc.org

Sistema de Información Científica

Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal
Proyecto académico sin fines de lucro, desarrollado bajo la iniciativa de acceso abierto

EL DESARROLLO DE LA CIENCIA Un enfoque epistemológico

Evaristo Méndez*

Resumen

El presente trabajo tiene la finalidad de explicar, en primer lugar, el desarrollo de la ciencia moderna, la cual se demarcó de otros saberes como los filosóficos y metafísicos, definiendo su existencia en base a la racionalidad objetiva que le proporcionaba el método científico. En este período se abordó la realidad en términos disciplinarios estudiando dicha realidad de manera fenoménica causal y determinista al proclamar la existencia de leyes absolutas tanto en el orden natural como social. Esta perspectiva se hizo hegemónica a nivel institucional y escolar en el contexto de la sociedad capitalista, cuestión que ha

posibilitado en parte legitimarla a partir de una racionalidad que privilegia el control y el orden social. En segundo lugar, explica la constitución y el desarrollo de la ciencia postmoderna a partir de la crisis de los fundamentos de la ciencia moderna y estableciendo nuevos principios epistemológicos, donde lo medular es la comprensión de la realidad en su complejidad, por lo que es necesario asumir la transdisciplinariedad para poder captar la unidad y diversidad de dicha realidad.

Palabras clave: Epistemología, ciencia, causalidad, complejidad, disciplinariedad,

Recibido: 01-10-99 • Aceptado: 13-12-99

* Escuela de Sociología. Universidad del Zulia. Maracaibo, Venezuela.

The Development of Science: An Epistemological Focus

Abstract

The purpose of this paper is first to explain the development of modern science, which sets itself apart from other fields of knowledge such as philosophy and metaphysics, defining its existence on the basis of objective rationality from which developed the scientific method. During this period reality was approached in a disciplined manner studying it in a causal and deterministic phenomenal manner by proclaiming the existence of absolute laws both in the natural and social sphere. This perspective became hegemonic on an institutional and educational level in the context of capitalist society, which has made possible in

part its legitimization based on a rationality that favors control and social order. Secondly it explains the constitution and development of post-modern science due to the crisis in the fundamental principles of modern science, and establishes new epistemological principles where the heart of the matter is the understanding of reality in its complexity, for which purpose it is necessary to adopt trans-disciplinarity in order to capture the unity and diversity of such a reality.

Key words: Epistemology, science, causality, complexity, disciplinarity, trans-disciplinarity.

Introducción

El auge de la investigación científica y sus productos, concretados en los libros, monografías, artículos científicos, revistas arbitradas, congresos, reuniones, así como los organismos e instituciones que la apoyan y financian, revelan un impulso de la ciencia en Venezuela, sin embargo se habla en el contexto mundial del fin de la ciencia. ¿Cómo explicar esta tendencia? Para responder esta pregunta es necesario hacerlo desde la epistemología, entiéndola como una disciplina que tiene el propósito de explicar el desarrollo de la ciencia a partir de su origen, su evolución, su situación actual y sus perspectivas. Se estudia la ciencia en sus fundamentos gnoseológicos, cuando se justifica la forma cómo el sujeto organiza y fundamenta la investigación y el conocimiento derivado y producido en la misma, en sus fundamentos ontológicos, referidos a los principios de construcción del objeto de estudio o de la problemática de estudio, y en sus fundamentos axiológicos, referidos a los valores que asume el científico en la construcción y legitimación de las diversas teorías que produce. Este triple enfoque tiene que darse no sólo con respecto a cada ciencia o con respecto a la ciencia en gene-

ral, sino que debe establecer sus vinculaciones con otros saberes culturales como la filosofía, el arte, la religión, el sentido común, así como con el contexto económico, social, cultural y político donde se constituye dicha ciencia. De acuerdo con esta perspectiva, la pregunta se responde a partir del reconocimiento de los límites o linderos de la ciencia actual a nivel mundial. En este sentido, el desarrollo de la ciencia en general se ha dado en términos de continuidad y discontinuidad histórica, teórica, metodológica y epistemológica.

En el presente trabajo se argumenta que la ciencia en la modernidad pasó de un período absolutista hegemónico, al ser identificada como el saber más importante, a un período relativista, donde se reconocen los límites de la misma ciencia en cuanto al carácter aproximado que resultan todas las explicaciones teóricas. Sin embargo, esta tendencia trajo grandes consecuencias que implicaron un diálogo abierto con todos los saberes, incluyendo los provenientes del mundo oriental. Esta tendencia supera las expectativas de la modernidad y se traduce como un movimiento vinculado a la postmodernidad.

La Biblia blanca o la reducción de la cultura a la ciencia y de ésta al método

Se iniciará la explicación de este punto a partir de los fundamentos gnoseológicos, comparando la concepción de ciencia y de su método, de uno de los epistemólogos más reconocidos en América Latina, como lo es Mario Bunge y la de Renato Descartes, filósofo francés considerado como unos de los fundadores de la metodología en la modernidad.

La ciencia se define como producto al afirmar que es un cuerpo de conocimientos racionales, sistemáticos, verificables y falibles (Bunge, 1979, 1983), como proceso al referirse a la investigación científica y como práctica social, cuando se dan los procesos de intervención de la realidad por parte del científico. Se ha venido ofreciendo a nivel institucional o formal y en la mayoría de los manuales de enseñanza de la ciencia, una imagen de la misma que busca las leyes de la naturaleza, la verdad, mediante la aplicación del método científico, de modo de evitar la subjetividad, o la intromisión del sentido común, la subjetividad e ideología del propio investigador. Señala Bunge, que “Si la sustancia (objeto) no puede ser lo distintivo de toda la ciencia, entonces tiene que serlo la forma (el procedimiento)”(Bunge, 1983: 22). Inmediatamente especifica que “la pecu-

liaridad de la ciencia tiene que consistir en el modo como opera para alcanzar algún objetivo determinado, o sea, en el método científico y en la finalidad para la cual se aplica dicho método (Bunge, ibidem). Aunque este autor aclara que el método no es un conjunto de instrucciones, presenta ocho operaciones que conforman el método. Esto lo ratifica en su famoso libro "Epistemología" (1980), cuando señala que una investigación procede con arreglo al método científico si cumple con las siguientes etapas de investigación: 1-Descubrimiento del problema, 2- planteo preciso del problema, 3-búsqueda de conocimientos relevantes, 4- tentativa de solución. 5-invención de nuevas ideas, 6-obtención de la solución 7.-investigación de las consecuencias, 8- puesta a prueba y corrección de las hipótesis (Bunge, 1980: 34-35).

Esta concepción de Bunge no ha variado desde cuando Descartes escribió su obra monumental "El Discurso del Método", en 1637. Entre ambos transcurrieron mas de trescientos cuarenta años. Coincidieron en que la ciencia se hace por medio de reglas o pasos. En efecto Descartes estableció cuatro preceptos o reglas de investigación: la primera era "no aceptar nunca cosa alguna como verdadera que no la conociese evidentemente como tal". La segunda regla era "dividir cada una de las dificultades...en tantas partes como fuera posible....La tercera regla era la de "conducir ordenadamente mis pensamientos comenzando por los más simples..." y finalmente, "hacer en todas partes enumeraciones tan completas y revistas tan generales que estuviese seguro de no omitir nada" (Descartes, 1975: 55-56).

Bunge por su parte, concluye diciendo que "donde no hay método científico no hay ciencia" (Bunge, 1983: 29). Esta posición es sumamente radical, siendo característica del absolutismo científico que defendió la modernidad. Además ha llevado a una retórica y a un circulo vicioso que justifica la ciencia por el método científico y el método científico por la ciencia. Este circulo vicioso dio pie inclusive a cancelar la discusión epistemológica en los establecimientos educativos que promueven la ciencia, reduciéndolo todo a la metodología de la investigación, como veremos más adelante.

En la misma dirección, y bajo una aparente oposición ideológica, cuando este tema estaba en su punto más álgido, en la década de los sesenta, cuando se daba un enfrentamiento entre el mundo capitalista y el socialista, los profesores Kedrov y Spirkin (1968) señalaban que la ciencia es una forma superior de los conocimientos, que trata de las leyes del mundo externo, los cuales se obtienen mediante métodos cognoscitivos que se reflejan en conceptos exactos.

Después de estas propuestas del método, brotaron como abrojo miles de libros sobre cómo investigar, cómo hacer ciencia. Se constituyó una especie de libro o Biblia, donde todo científico debería acudir para aprender el método y ser entonces excelente o genio. Esta especie de Biblia, exigía pureza ya que revelaba la forma correcta, exacta y válida de generar conocimiento. Esta Biblia lo comprometió a vestirse de blanco. De objetividad, de neutralidad. Igual como las religiones oficiales que piden ceñirse a los preceptos de sus viejos o nuevos testamentos, donde el Dios revela el secreto de la existencia, en la ciencia oficial se pide seguir el método científico, como revelador de la única verdad.

Resulta sumamente preocupante que en las famosas revistas científicas, todos los artículos incluidos pasan por el mismo esquema de: introducción, materiales y métodos y resultados. Véase por ejemplo Acta Científica Venezolana, editada por Asovac (1993, 1994, 1995). Es preocupante, porque se observa claramente la reducción de la metodología a las técnicas de investigación.

El nuevo Dios consolidado de la modernidad, era la ciencia y su método. ¡Qué tragedia ha traído todo esto a la humanidad! Pensar que el último estadio de la historia era la ciencia como lo planteó Comte (1980), (el fundador del Positivismo y de la sociología institucional), en su “Discurso sobre el Espíritu Positivo”, en el siglo pasado; ese espíritu se ha impuesto como cultura popular inclusiva, reduciendo la cultura a la ciencia, execrando la filosofía, despreciando la sabiduría popular, que llamaron sentido común o sentido vulgar, excluyendo la misma espiritualidad, obligando inclusive ¿al arta? ver sólo desde un punto de vista. Esto es claramente una tragedia civilizatoria. Pero todo esto llegó a su fin, tal como lo explicaremos en este trabajo.

La racionalidad de la ciencia y la sociedad

El rasgo común de lo que se denomina ciencia es la racionalidad como principio epistemológico puro, la racionalidad, a su vez, es inherente a la naturaleza misma del sistema capitalista que se consolida como tal en el siglo XVIII. Para imponerse, los científicos lucharon frontalmente contra el predominio del principio teológico que constituía el orden feudal, al tiempo que convivieron, desde el renacimiento en el siglo XV y XVI, con la filosofía, la religión, la masonería, la astrología, la metafísica, lo esotérico, hasta que desde propuestas individuales y luego con carácter social o de tendencia social, pudo constituirse, la ciencia, como

la única vía de explicación de la realidad natural, en el caso de las ciencias naturales, y de la realidad social, en el caso de las ciencias sociales.

La racionalidad pura, generada y aplicada por si misma por el hombre intelectual o científico, en un esfuerzo de concentración mental sobre la realidad, que explica con categorías, conceptos y teorías específicas dicha realidad, eliminando el animismo, las esencias o las influencias planetarias. Así como la suerte y la casualidad. Esta racionalidad se socializó, inclusive para todos los individuos de la sociedad, vía escuela, al convertirse la ciencia en el único saber que proporciona la verdad. Ciencia y verdad absoluta eran lo mismo. Esto va sucediendo desde el mismo momento en que empieza a emerger el capitalismo, como sistema social universal, hegemónico y concreto. Durante su nacimiento y desarrollo se buscaron respuesta a los nuevos problemas y necesidades del hombre. Recuérdese las hambrunas, la peste, el aumento de la población, la aparición de las ciudades, el mercado, la constitución de las naciones, el descubrimiento de América, el comercio por occidente, los nuevos ejes de poder en Europa (Gutiérrez, 1975). Pero esto sólo es posible si la racionalidad se imponía a través de la ciencia y la técnica. La idea era analogar racionalidad y ciencia. De modo que quienes liderizaron el capitalismo, asumieron la ciencia y la técnica como medio para imponer y consolidar el nuevo régimen social, y para mantenerse y perpetuarse en el poder.

Intelectuales como Descartes sistematizan la ciencia moderna, desde la razón y la pureza, donde la objetividad era la carta que garantizaba la aplicación del método científico. Descartes establecía que dedicaría toda la vida a “cultivar la razón siguiendo el método que se había propuesto”. Todo esto para lograr la autonomía de la ciencia. El programa de Descartes, concretado en la expresión “Pienso y luego existo” (Descartes, op. cit: 69), constituye la tesis central del racionalismo moderno, unido a las reglas del método y la duda que se tiene previamente acerca del saber acumulado. Este planteamiento se opuso aparentemente al planteamiento de Galileo quien introdujo el criterio experimental en la ciencia moderna. Igualmente a Francis Bacon en Inglaterra quien fundamentó la ciencia a partir del empirismo. Este postulaba que el origen del conocimiento estaba en la experiencia del investigador y la esencia última del conocimiento estaba en el objeto de estudio, por ello el método científico debe ser el inductivo (Navarro y Calvo, 1980). Hay que comenzar la investigación por la observación, luego en base a la regularidad que presentan las variables del problema, se formula una hipótesis que deberá verificarse experimentalmente; de ser así y utilizando

la inferencia inductiva se formula la teoría que explica en forma universal el problema de estudio; esta posición se fortalece con el empirismo que sistematiza Locke. Es asombroso cómo hoy existen autores de manuales de metodología que todavía promueven este procedimiento, por ejemplo Neil Salkind es uno de ellos (Salkind, 1998).

En ambas perspectivas, es decir la racionalista y la empirista se expulsa entonces, la subjetividad y lo racional empieza a predominar. Con esto nació definitivamente una nueva concepción de la ciencia, de la realidad, de la vida y del universo. En el siglo XVIII se logra sistematizar ese ideal, aparecen los iluministas franceses, con su Enciclopedia que organiza el producto de la ciencia, la cual suplantaría la Biblia como única vía de conocer la verdad. En ese sentido D'Alembert, en el Discurso Preliminar de la Enciclopedia, publicada en 1751 señalaba, al tratar de explicar el origen del conocimiento, que "nuestras sensaciones tienen, en efecto, fuera de nosotros, la causa que les suponemos, puesto que el efecto que puede resultar de la existencia real de esta causa no podría diferir en modo alguno del que experimentamos" (D'Alembert, 1974: 35) y no a la "obra de un ser superior". Esta concepción de la ciencia se une a la promesa del desarrollo ininterrumpido de la sociedad.

Con esto se conforma el proyecto de la modernidad y se sientan las bases del positivismo de Comte en el siglo XIX, quien proclama el orden y el progreso social como fines de la humanidad. En Alemania se consolida el movimiento moderno con Kant y Hegel. El primero formaliza el matrimonio racionalismo y empirismo, luego que sometió a análisis todo el saber acumulado para la época, especialmente el que expuso Newton entre los años de 1665 y 1667. Newton, concretó la visión de la realidad como una gran máquina, compuesta por piezas, asemejándola en su perfección al reloj. Kant sentó las bases de la epistemología posterior. Por su parte Hegel se va al extremo, al tener una concepción idealista de la realidad, siendo el espíritu absoluto el que se manifiesta en lo fenoménico. Igualmente llega a plantear que lo real es racional y la racional es real.

El Darwinismo en el siglo XIX, consolida la modernidad al descartar el origen divino del hombre, al insertarlo en su teoría evolucionista, según la cual las especies para sobrevivir deben ser las más aptas, y asombrosamente se complementa el proyecto de la modernidad ya desde a finales del siglo XVIII y durante el XIX, con los opositores al régimen social, que asumen inclusive la racionalidad absoluta como única vía. Marx y Engels son un ejemplo de ello, cuestión que es emulada por todos los planteamientos socialistas y comunistas posteriores.

Aquí está el origen del materialismo y del ateísmo. La sustitución de la espiritualidad por la racionalidad científica, es sencillamente un pretensión hegemónica y lleva una clara intención de confundir planos de la existencia que se complementan, como lo es la espiritualidad y la razón.

La racionalidad científica desde que se planteó no ha variado a nivel de las instituciones formales de la sociedad que auspician el desarrollo de este conocimiento, como es el caso de universidades, colegios, asociaciones, y editoriales, cuestión que encierra un peligro inminente para el III milenio, y que explicaremos mas adelante. Se materializa la racionalidad como paradigma, como explica Kuhn (1972) en su libro “La Estructura de las Revoluciones Científicas”. Es decir, no sólo se fundamenta intelectualmente la ciencia sino que se legitima en el seno de las comunidades científicas y en toda la sociedad. En las comunidades científicas se termina abordando siempre de la misma manera todos los problemas que la realidad plantea, generándose círculos viciosos al reproducir el conocimiento trayendo esto como consecuencia la paralización del avance científico. Si se aplica una metodología sin cuestionamiento epistemológico se asemeja a un dogma que no se diferencia de los mitos religiosos que ha tenido el hombre.

Lo racional no hubiera tenido impacto si no se acompaña de la tesis del desarrollo ininterrumpido que se ofrecía: Comte, el autor del positivismo es el protagonista de esta tesis, asumida por Estados y naciones. El nuevo régimen social necesitaba fundarse sobre nuevos principios, que garantizaran el orden total, cuestión que significaba realmente garantizar el control total de un sector o clase, sobre el resto de la sociedad. Había que homogeneizar la cultura. Constituir una sola cultura, con su valores respectivos. Y ésto se logró.

Uno de los principios -valores era la racionalidad. Se buscaba conocer y dominar el orden de la naturaleza, de la economía, de la sociedad, del Estado, de la escuela. Porque “no hay más que una verdad para cada cosa” (Descartes, op. cit: 57). Todo lo anterior llevó a la normatización del comportamiento, donde la escuela y después los medios de comunicación desempeñan el papel central.

La ciencia se confecciona como una sistema de pensamiento absoluto y autónomo que solamente se puede realizar por medio del método científico. Ahora bien ¿qué relación va a tener la ciencia con la filosofía? Aquí ocurrió una profunda tergiversación histórica y teórica. Al pasar la ciencia a ocupar el papel hegemónico, ya no importaba discutir sus fundamentos, por lo que se anuló el papel de la filosofía. Esta, en el mejor de los casos, redujo la filosofía en el ámbito oficial

a un discurso de segundo orden, cuya misión consistiría en fundamentar la ciencia. Pero esta fundamentación era lógica y no histórica, era formal y no de contenido. La tergiversación consistió en negar en primer lugar el origen de la ciencia en la filosofía de la Grecia antigua, y en segundo lugar, el negar la filosofía como ciencia de los principios que buscaba explicar de manera integral la realidad, el hombre y el universo.

En la modernidad se trató de vender la filosofía como especulación, como metafísica. La único que se admitió como filosofía, fue entonces la llamada filosofía de la ciencia o epistemología, colocando en forma secundaria y hasta eliminando la discusión en torno a la ontología y la axiología. Autores como Descartes, Kant, y Hegel son un claro ejemplo de ello. En forma marginal y no oficial, el marxismo en el siglo XIX, la fenomenología, y el existencialismo en el siglo XX, restablecían el carácter ontológico y axiológico de la filosofía, pero por su carácter ideológico político permanecieron en una posición secundaria.

Al abandonar la filosofía, en el orden institucional científico se le sometió a una especie de operación y le trajeron la episteme, que traducida quiere decir ciencia y significaba para entonces el conocimiento racional por causas, y este principio lo introdujeron inicialmente en las ciencias particulares.

Desde entonces, el desarrollo de la ciencia oficial ha estado en torno a la lógica del conocimiento. Se estableció una polémica entre el racionalismo y el empirismo, entre la inducción y la deducción, entre la verificación y la refutación. Entre el argumento o el dato.

Locke, Hume, Kant, y luego toda la filosofía analítica o el neopositivismo lógico en el siglo XX y el mismo Karl Popper desde 1934, con su racionalismo crítico y sus discípulos ingleses, de fin de siglo, fundamentaron la ciencia sólo desde el punto de vista gnoseológico Y los profesores dogmáticos simplificaron esta polémica a la enseñanza de la metodología de la investigación, como conjunto de pasos que hay que seguir porque de lo contrario al ser violados terminan pagando muy caro el precio: "la investigación resultante no es válida o confiable" (Hernández y Otros, 1998: XXVIII).

Pero el problema no es reducir la investigación a la metodología sino que elimina el carácter procesal de la misma, en el sentido de construcción del conocimiento y la sustituyen por la enseñanza de las recetas metodológicas. Son once los pasos para tener éxito en la investigación científica, señalan algunos manuales latinoamericanos de reciente publicación y aceptación en pregrado y postgra-

do. O son cuatro los capítulos que tiene la investigación científica, estos son el problema, el marco teórico, el marco metodológico y los resultados, según algunos autores y profesores de gran experiencia, los cuales no citaremos para no herir susceptibilidades. En esto cada quien que asuma su responsabilidad.

El método concebido de esta manera no es más que un planteamiento vacío, sin contenido. Por ello muchos jóvenes científicos o aspirantes a obtener títulos de pre grado y post grado se parten la cabeza tratando de realizar ciencia con ese esquema, luego de lo cual terminan abandonando sus aspiraciones en pro de su estabilidad física y emocional. O simplemente se les terminó la prórroga que establecen las universidades para terminar y discutir la tesis.

Por eso aparece el síndrome “todo menos tesis”: TMT. Por ello en definitiva, no hay pasos, ni fases sino procesos de construcción de conocimiento, unidos a otros proceso no necesariamente lógicos o racionales, como anota Feyerabend (1984) al declarar su anarquismo metodológico. La verdadera ciencia comienza cuando la epistemología se articula a su proceso de producción (Bachelard, 1975:1976), también cuando se toma en cuenta la creatividad, la intuición. En dicho proceso, se necesita conocer los fundamentos ontológicos, que guían la construcción del conocimiento. cuestión que explicaremos seguidamente.

Los fundamentos ontológicos de la ciencia moderna

En sus inicios y a nivel hegemónico, los fundamentos ontológicos de la ciencia moderna, además de identificar lo real con lo racional, suponen la aceptación de la existencia del orden fenoménico inmutable, y por supuesto, la existencia de las leyes del universo, leyes causales y por lo tanto deterministas y reduccionistas, entre otros, y le toca al científico como objetivo el DESCUBRIR, describiendo y explicando para luego predecir, ese orden y esas leyes. La ciencia, asume el ideal de explicar, para luego justificar el nuevo orden social, que implicaba dominar también el orden natural. Si ya existe un orden, éste debe traducirse en leyes inmutables o fijas. La ley de la gravitación universal, las leyes de los vasos comunicantes, la estructura química de la materia, las leyes de la termodinámica, las leyes de la economía, la ley de las ofertas y la demanda, la ley industrial o positiva, las leyes del gobierno y del Estado. Si se conoce el orden se pueden predecir los comportamientos de los fenómenos que son de la misma clase o especie, que los estudiados previamente. En la búsqueda de la explicación no se trataba de descubrir las esencias de la realidad sino el orden espacio temporal, que traía

consigo el comportamiento de los fenómenos. Hay fuerzas que presiden el movimiento. Existe un comportamiento, de un fenómeno determinado que genera el comportamiento de otro fenómeno, el primero antecede a éste en el tiempo y en el espacio, es decir, uno constituye la causa y el otro, la consecuencia o el efecto. La causa o las causas son únicas causas, llevando este planteamiento al determinismo, al reduccionismo, al científicismo y al fisicalismo, al querer aplicar esto en todas las disciplinas. Las ciencias sociales sufrieron por partida doble este determinismo, al no sólo trasladar los principios y métodos del campo de las ciencias naturales, como lo hicieron Comte y Durkheim en Sociología, sino al utilizar los mismos términos: fuerzas, campo, movimiento. Durkheim llegó a plantear como primera regla de la ciencia social, el considerar “los hechos sociales como cosas” (Durkheim, 1978: 43). Este postulado es expresivo del reduccionismo ontológico, sin atender las especificidades de un campo respecto al otro. En conclusión, no hay hecho aislado, todos obedecen a una ley determinada. El científico debe analizar los hechos y luego inferirlos, o insertarlos en una explicación universal. Desde entonces, todo es homogéneo. Los epistemólogos y científicos de la modernidad, concluían que la realidad en verdad es simple, predecible. Esta concepción de la realidad es lo que hizo que Newton, con su física mecánica dura más de doscientos años, y Comte con el positivismo también. Si se hubiera quedado sólo en los círculos intelectuales, no hubiera sido tan peligroso para la humanidad, pero se expandió como cultura y como lecciones permanentes en las escuelas de todos los niveles, y en todo el mundo occidental, donde hasta el sentido común cree vivir ilustrado con esos principios. Todavía el sol sale para muchos por el este y se esconde por el oeste.

Para el positivismo y marxismo clásicos con su determinismo legal y para los estructurales funcionalistas, con sus mecanismos estructurales de ordenamiento y equilibrio social, sigue vigente el orden inmutable. Para el primero y el tercero, lo que no entre en ese orden es anomia, desviación, anormal, peligroso, por tanto hay que apartarlo, corregirlo, expulsarlo o readaptarlo al orden existente.

Disciplinariedad en el mundo moderno

La ciencia se tradujo en ciencias particulares, en disciplinas con su objeto y método, sus técnicas y protocolos experimentales. A nivel gnoseológico, el sujeto delimitaba un objeto espacio temporal -fraccionaba en parte la realidad y la sometía a estudio. Así, la física estudiaba la materia y su movimiento, la química

las sustancias que la conformaban, la biología, la vida en general. Pero esta fragmentación obedecía a una necesidad social e histórica como era el de ser la base del desarrollo de las fuerzas productivas. Por su parte las ciencias sociales respondían al equilibrio y desarrollo de las relaciones sociales. La psicología proporcionaba teorías para readaptar al individuo, la sociología para equilibrar las instituciones o modernizarlas, la política para actualizar y organizar el Estado, la antropología para culturizar o civilizar a las etnias, la economía para establecer las políticas económicas de los gobiernos, la medicina para curar enfermedades y reintegrar el ciudadano al trabajo, y así sucesivamente. Esta división de la ciencia, responde a una concepción fraccionada de la realidad, la cual condujo a diagnósticos parciales de la realidad, no dando nunca con la solución de los problemas estudiados.

Fundamentos axiológicos de la ciencia

Los científicos de la modernidad al imponer la objetividad en la investigación, aceptaron automáticamente a nivel axiológico el principio ético de la neutralidad. Con esto se convertían en excluidos sociales (quizás cómplices) y le entregaban al Estado, a la élite gobernante, al mercado, a los empresarios, su producto. Los políticos decidían el uso y la aplicación del conocimientos científico, así como la predicción o la planificación a nivel de los Estados. Por su parte, las disciplinas particulares se convertían en instrumentos del Estado y del mercado para solucionar determinados problemas que aparecían como anómalos del sistema. Y como instrumentos se materializaron en departamentos burocráticos, compuesto por una jerarquía de científicos, desde los titulares hasta los noveles.

Los antecedentes históricos de la sociedad postmoderna

El desarrollo de la ciencia oficial sin embargo no se detuvo. A pesar del fuerte predominio de la concepción absolutista de la ciencia, desde su propio seno se presentaron sucesivas crisis y rupturas, que la llevaron a ser considerada de manera relativista. Este nuevo periodo podemos denominarlo neomodernismo, al seguir centrando la razón como elementos principal del saber. También puede ser considerado ese período como de transición hacia la posmodernidad.

Aunque previamente la ciencia oficial había sido cuestionada desde el punto de vista ideológico por el marxismo, sin ningún efecto concreto, encontramos que desde su interior si lo hubo cuando aparecieron nuevas formas de entender su desarrollo. En efecto, la concepción determinista de la ciencia fue cuestionada; ya a finales del siglo XIX, comenzó un movimiento orientado al conocimiento aproximado, plausible o verosímil, frente a la certeza absoluta de la ciencia. En el campo de la física y la matemática se llegó a demostrar que el conocimiento científico era probable y no absoluto, terminando este planteamiento en la constitución de la Teoría de la Relatividad de Einstein, en la teoría cuántica de Bohm y en la teoría o principio de la incertidumbre, de Heisenberg en el siglo XX. Einstein terminó con el paradigma macanicista de Newton, al demostrar que el tiempo y el espacio no son lineales ni absolutos. Son relativos, según el contexto de referencia y la posición que ejerza el observador. Son en realidad dimensiones. Se explicó también que la luz tiene una naturaleza dual, en un caso se comporta como partícula y en otro como onda. A nivel de la mecánica cuántica se demostró que no hay certezas sino probabilidades (Buss, 1998: 77-80).

Desde el punto de vista ontológico se criticó y incluso se superó la concepción causalista fenoménica de la realidad. Se retomó el planteamiento inicial de Hume, cuando señaló que era imposible la existencia óntica de la causalidad (Hume, 1984: 171 y ss). Luego, la crítica del filósofo inglés Bertrand Russell al principio del siglo XX. "La palabra causa está tan inextricablemente enlazada con asociaciones engañosas que resulta deseable eliminarla del vocabulario filosófico". Se demostró que la causalidad no es un principio que pueda utilizar la ciencia, pues la realidad no tiene un comportamiento lineal, sino múltiple como lo señala Nicol, (1965).

Se admitió la multicausalidad para explicar los fenómenos problemas. Pero con el aporte de la estadística, si bien se reconoce que no hay un conocimiento absoluto, se abandonó la causalidad por el de la correlación entre los fenómenos. Esto representó, ciertamente, una apertura, pero generó un nuevo reduccionismo al asignarle a la ciencia un propósito descriptivo y no explicativo. Se argumentaba que era difícil encontrar relaciones causales entre los fenómenos, que la vía de acceso era demostrar niveles de relaciones, calculando un índice de correlación. Ese movimiento hacia el cálculo estadístico, significó la salvación del empirismo y su metodología. Se produjo un matrimonio con el racionalismo al admitir la teoría estadística, la cual pasa de contrabando, como si fuera una sim-

ple herramienta de la investigación, obviando su ubicación como modelo deductivo. En las investigaciones convencionales, ingenuamente se plantea un problema de manera empírica, observando el fenómeno, pero para darle validez y confiabilidad a los instrumentos de investigación se recurre a las fórmulas estadísticas, también para tener una muestra representativa, y luego al hacer las inferencias de la muestra al universo se buscan las tablas numéricas, ya elaboradas previamente para la distribución normal o el chi cuadrado. Todo esto es producto de experimentos matemáticos, de cálculos realizados para determinados fines, pero se dan como verdaderos a priori, cuando se realizan nuevas investigaciones, sin ser analizados o cuestionados sus fundamentos epistemológicos, ni sus posibles aplicaciones. Y es aquí donde está el problema. La estadística conduce a un nuevo determinismo y por lo tanto a un nuevo dogmatismo científico.

Frente a la concepción fenomenológica causal y probabilística empirista, aparece un versión aliada denominada positivismo lógico o filosofía analítica, para fundamentar la ciencia a partir del lenguaje. Esta tendencia mantiene los mismos principios epistemológicos del empirismo, por lo que arrastra consigo los mismos problemas, aunque sus desarrollos posteriores produjeron importantes orientaciones para la comprensión de la ciencia, sobre todo con la incorporación de la semántica y la pragmática.

Casi simultáneamente, aparece Popper cuestionando la lógica inductiva y probabilística como fundamento de las ciencias empíricas, dándole una nueva oportunidad a la ciencia de fundamentarse. La lógica de la investigación inductiva empirista no tiene suficientes argumentos para dar por válida una proposición universal inferida a partir de las observaciones particulares, por lo tanto la lógica debe darse a partir del método hipotético deductivo, como una metodología que parte de la formulación de la teoría para que sea contrastada, vía refutación tanto en el plano lógico teórico como en el plano real empírico. Si una teoría resiste las críticas entonces queda corroborada momentáneamente (Popper, 1979; 1980). Este planteamiento fue ampliado por Lakatos al introducir la noción de programas de investigación.

Estas nuevas formas de fundamentar la ciencia, (la probabilística, la del lenguaje y la de la contrastación), a pesar de su importancia, llegaron a ocupar una posición secundaria en el ámbito institucional, al imponerse siempre el modelo empirista de verificación y cuantificación del conocimiento. El empirismo se consolidó como paradigma hegemónico en el mundo occidental, específicamente en los Estados Unidos al aliarse con la concepción pragmática de la realidad.

Los avances anteriores tuvieron como marco de referencia la ciencia física, pero se dio otro aporte en el campo de la biología. En efecto, en la década de los cuarenta en el seno de esta ciencia, el paradigma mecanicista causal de la realidad hace crisis y se plantea un nuevo principio ontológico, como fue el principio de sistema. La realidad es una unidad indisoluble y como tal posee propiedades diferentes a la de sus partes (Bertalanffy, 1975: 1987), por lo tanto todo los problemas a estudiar deben ser considerados como problemas de sistema. Esta concepción desarrollada por Bertalanffy en biología y por Wiener en física, inmediatamente trascendió para todas las ciencias. En el campo de la sociología en la década del cincuenta se explica la realidad a partir de la teoría de sistema adaptada y desarrollada por Talcot Parsons, en psicología por la Gestal, en administración por Simons, en Política por Easton.

Estos avances en materia de fundamentación de la ciencia quedaban encuadrados dentro del proyecto de la modernidad, ya que la ciencia seguía siendo proyectada de manera hegemónica en el contexto cultural y social.

En el campo de las ciencias humanas y sociales se inició una crítica al positivismo como paradigma oficial. Surgen las críticas de Nietzsche, de Heidegger, Freud, Horkheimer, Adorno, Marcuse y Habermas entre otros. Estos autores tienen en común la crítica a la razón instrumental que caracterizó la modernidad (Martínez, 1997: 209-224).

Desde el cuestionamiento anterior, empieza a conformarse la sociedad posmoderna. Una sociedad en transición, pero que ya comienza a definirse en determinados espacios sociales (Lanz, 1998) uno de ello es la propia ciencia como explicaremos más adelante. La ciencia moderna, como la sociedad está en crisis, no responde a las nuevas exigencias sociales, y esto es lo que esta llegando a su fin.

Crítica al progreso ininterrumpido

Las crisis periódicas del capitalismo en los siglos XIX y XX, fueron demostrando, poco a poco, que el progreso ininterrumpido era en un solo sentido: la civilización tecno-científica y a favor de determinados sectores o clases sociales. Se plantea el orden socialista para demostrar, final y lamentablemente, que tampoco el progreso era para todos. La última guerra fue el final de la pretendida racionalidad del sistema, que viene justificándose desde los iluministas del

siglo XVIII. La guerra y la bombas nucleares revelan que lo racional es un proyecto político de la clase gobernante, pero en cuanto las otras clases se salgan de esa racionalidad expresada en normas jurídicas, entonces aparece la irracionalidad del que manda, para imponerse. En ese sentido el viejo análisis de Max Weber (1975) sigue vigente, al establecer la distinción entre dominación y poder. Pero tener el orden mundial fue tentador para las élites gobernantes, hasta el punto que llegaron a enfrentarse para tenerlo en absoluto. La primera y segunda guerra mundial, son demostraciones de ese enfrentamiento, el cual terminó con la muerte de más de 55 millones de habitantes y la hegemonía de EEUU y sus aliados. Es decir, de un solo poder en el planeta tierra. Einstein, el científico más notable de este siglo, no pudo detener la masacre. Ni con su prestigio, ni su moral, ni sus conocimientos. No podía haber más que un orden, más que un control. Sólo un imperio.

El rescate del hombre como centro de la vida, planteado en el renacimiento como humanismo, se perdió. El hombre como humano desapareció de la historia, pasando a ser pieza de una maquinaria social. El hombre común o el burgués como individuo, o el proletariado, la clase media, el marginal, pasan a ser categorías objetivas, estructurales, unidireccionales. El hombre desaparece como componente de la reflexión de los propios científicos naturales y sociales, siendo la mayor ironía. Una ciencia social sin el hombre. Todo reducido al status, al rol, al comportamiento. El hombre pasa a ser objeto, nunca se consideró como ser integral con necesidades, problemas, aspiraciones, etc.

Todo lo anterior empieza a cuestionarse, primero como expresión particular de algunos intelectuales, luego como movimiento y ahora como tendencia social.

Nueva concepción de la realidad de la ciencia

El desarrollo científico tecnológico, con su modelo más avanzado como es la sociedad del conocimiento, dejaban a su paso problemáticas que por no enfrentarse se agravaban. La problemática ecológica, las guerras permanentes, la inestabilidad de las naciones, etc.

Se empiezan a dar nuevas respuestas a viejas preguntas: ¿qué es la realidad? ¿qué es el desarrollo? ¿qué es el hombre? ¿qué es la ciencia? ¿cuál es el papel

de la ciencia? Las respuestas han sido múltiples, tanto en el plano individual, como en el plano institucional

A nivel epistemológico, empiezan a liderizar aquellos científicos y filósofos que plantean o retoman la filosofía humanística para la cual el centro es el hombre, en su expresión vital. A nivel institucional, la ONU desde 1980, se ha planteado la necesidad de abordar el desarrollo social en términos de desarrollo humano y sustentable.

En esta línea de pensamiento coincidimos con Ilya Prigogine cuando señala, luego de analizar y cuestionar la física moderna, que “estamos llegando al final de la ciencia convencional”. A esto agrega que “ya no podemos seguir hablando únicamente de leyes universales extrahistóricas, sino que además, tenemos que añadir lo temporal y lo local; pero implica apartarse de los ideales de la ciencia tradicional” (Prigogine, 1994: 40- 59). En este nuevo contexto, la ciencia se redefine y al respecto este autor señala que “siempre pensé que la ciencia era un diálogo con la naturaleza. Como todo diálogo genuino, las respuestas suelen ser inesperadas” (Prigogine, 1994: 63). Ha emergido una nueva racionalidad que supera el determinismo y la separación del hombre con la naturaleza. Se recupera –siguiendo a Prigogine– al hombre como ser activo. La nueva ciencia “permite que la creatividad humana se vivencie como expresión singular de un rasgo fundamental común en todos los niveles de la naturaleza” (Prigogine, 1994: 15). Hay simultáneamente unidad y diversidad en la naturaleza específica este autor.

Reactualización de viejos problemas

La filosofía emerge nuevamente en los círculos intelectuales y oficiales. Se rescata el problema ontológico, poco a poco desde Schopenhauer, Nietzsche, la Escuela Frankfort, el existencialismo, la fenomenología, el mismo Ortega y Gasset desde España, empieza a rescatarse al ser, al hombre humano, que vive con la naturaleza, con sus semejantes y con sus circunstancias

La concepción ontológica en la postmodernidad

Desde la física de Einstein y la mecánica cuántica, desde la teoría general de los sistemas, planteada en la biología por Bertalanffy, y la teoría de los sistemas cibernéticos, o desde científicos como Bohm (1998), Prigogine, (1997), Morin

(1997), Capra, (1985, 1992, 1998) Chopra (1991), Luhmann (1998), Ferguson (1990) y otros intelectuales se explica que la realidad es un sistema en permanente interacción y cambio. A nivel ontológico se admite el azar. Por ello, éste puede conjugarse o complementarse con el orden. El progreso y la entropía se encuentran, son simultáneas, pero que a pesar de la crisis, las contradicciones o el caos, el hombre puede generar estructuras superiores a las actuales, no siempre el caos genera mas caos. Emergen estructuras disipativas como lo plantea Prigogine. No hay un orden absoluto, inclusive el mismo Einstein cayó en este error, cuando se negó a aceptar el postulado del cambio, del devenir, de la existencia de varios ordenes. Decía, en una controversia con Bohr que creía que Dios no jugaba a los dados con el universo.

Independientemente de las diferentes expresiones de la postmodernidad, que van desde un nihilismo hasta el ciberespacio, se tiene que reconocer que presenta a nivel epistemológico una ruptura con la modernidad al admitir una realidad compleja, cambiante, incierta y turbulenta.

Interdisciplinariedad, transdisciplinariedad y filosofía integral

El pensamiento postmoderno señala que no es posible abordar desde la disciplinas particulares la complejidad de la realidad, ya no se concibe que existan problemas particulares, que no tengan su inserción en la totalidad. La complejidad de la realidad natural y en particular la realidad social, resultan la premisa principal de la existencia y del saber. “Se puede decir -señala Morín- en lo que concierne a la complejidad, que hay un polo empírico y lógico y que la complejidad aparece cuando hay a la vez dificultades empíricas y dificultades lógicas” (Morín, 1994: 421). Por lo tanto, lo complejo necesita un abordaje holístico, integral. Este es otra propiedad que identifica la postmodernidad. La complejidad ha implicado revisar las fronteras de la ciencia, por lo que se ha presentado un tránsito que va desde la disciplinariedad a la interdisciplinariedad y de ésta a la transdisciplinariedad (Vilar, 1997).

El desarrollo de la ciencia se ha dado en términos disciplinarios, como ya se ha explicado anteriormente. Las disciplinas responden a la delimitación de espacios o problemas específicos de investigación. Establecen su propia autonomía, “por medio de la delimitación de sus fronteras, por el lenguaje que

se da, por las técnicas que tiene que elaborar o utilizar y eventualmente, por las teorías propias" (Morín, 1999:115). Estas fronteras quedan interrelacionadas por la misma dinámica teórica de la búsqueda de explicaciones mas integrales y por las necesidades sociohistóricas que exigen, no sólo respuestas parciales, sino soluciones reales a los problemas. Desde esta perspectiva nace la interdisciplinariedad. "Lo sustancial de éste concepto es la idea de interacción y cruzamiento entre disciplinas en orden a la comunicación de conocimientos" (Ander-Egg, 1999:31) Un ejemplo de esta tendencia fueron los estudios de Jean Piaget (1971), desde el Centro Internacional de Epistemología Genética en Ginebra.

No fue suficiente para el desarrollo de la ciencia el haber planteado la interdisciplinariedad. Fue necesario dar un paso mas profundo, sobre todo por el carácter complejo de la realidad. Este paso se ha concretizado en la transdisciplinariedad. Aparecen conjuntos complejos, interacciones y retroacciones entre las partes y el todo, así como problemas esenciales y entidades multidimensionales que pasaban todavía desapercibidos o resultaban invisibles (Morín, 1999: 13) al paradigma disciplinario. La clave de la transdisciplinariedad reside en la unificación semántica y operativa de las acepciones a través y más allá de las disciplinas" (Ander-Egg, 1999: 108). "La transdisciplinariedad solo aparece si la investigación se basa en una comprensión teórica común, y tiene que ir acompañada por una interpenetración mutua de epistemologías disciplinares" (Gibbons, 1997: 45), así mismo la transdisciplinariedad "se caracteriza por un alejamiento de la búsqueda de principios fundamentales, para avanzar hacia modos de investigación orientados hacia resultados contextualizados (Gibbons, 1997: 33). Los estudios transdisciplinarios van hacia el resurgimiento de la filosofía, al estilo de los griegos de la época clásica, como ciencia de la totalidad que busca articular la realidad desde los principios que la presiden. Al respecto, Bohm señala que "en mi trabajo científico y filosófico, mi principal interés ha sido el de comprender la naturaleza de la realidad en general, y la de la conciencia en particular, como un todo coherente, el cual nunca es estático ni completo, sino que es un proceso interminable de movimiento y despliegue" (Bohm, 1998: 9).

Estamos entonces, asistiendo al relanzamiento o reaparición de la filosofía, como búsqueda permanente del conocimiento, con un claro compromiso social. "Debemos promover el pensamiento global, transformacional, que integre lo más avanzado del conocimiento en las ciencias naturales y en las ciencias sociales, en un diálogo creativo entre ciencias y humanidades" (Acurero, 1995: 78).

En la actualidad ya existen estudios transdisciplinarios consolidados llevados a cabo por círculos científicos europeos, norteamericanos, latinoamericanos y venezolanos, en particular por el Centro de Investigaciones Postdoctorales de la Universidad Central de Venezuela. En este nuevo desarrollo de la ciencia, no sólo se abordan los problemas a nivel integral, sino que se admite la diversidad, la heterogeneidad de los procesos estudiados. Inclusive los procesos particulares se estudian de manera integral porque representan hologramas, es decir, sistemas complejos, que contienen simultáneamente todos los componentes de la realidad de donde emergen.

Desde el mismo punto de vista ontológico se admite el estudio de las dimensiones subjetivas, haciendo un puente con la concepción axiológica de la ciencia que había permanecido oculta, así por ejemplo en sociología, se investigan las representaciones sociales, la conciencia, las interacciones sociales, la vida cotidiana, el mundo de vida, los valores, el lenguaje en su significación histórica y contextual como lo hace Habermas y Gadamer, de allí el surgimiento de teorías como la fenomenología, el interaccionismo simbólico, la etnometodología, la acción comunicativa, la etnología, la hermenéutica y la semiología, (Schwartz, y Jacobs, 1984; Ritzer, 1993; Martínez, 1996; Velasco y Díaz, 1997; Rusque, 1999). Este surgimiento debe entenderse como la búsqueda de su reconocimiento institucional frente a los paradigmas estructurales de la ciencia. Estas teorías y metodologías en realidad no son nuevas, pero ocupaban un papel secundario o marginal en la investigación social. En la actualidad buscan su implantación o reconocimiento institucional como paradigmas cualitativos.

A nivel institucional y epistemológico en las dos últimas décadas del siglo XX se ha abierto una polémica entre el paradigma cuantitativo, o estructural y el cualitativo de modo de lograr la hegemonía de uno o del otro. Las ciencias no explican datos o fenómenos regulares y homogéneos, sino que comprenden o interpretan los significados contextuales e históricos de los procesos sociales, señalan los cualitativos, desde Dilthey, en 1883 cuando publicó el libro "Introducción a las Ciencias del Espíritu" o Weber en 1922, cuando le publicaron el libro Economía y sociedad. El método no puede ser el mismo que en el campo de las ciencias naturales. La Hermenéutica se restableció como método de investigación, tal como lo ha expuesto Habermas (1988, 1990) en múltiples oportunidades. Existen nuevas reglas del método sociológico, señala Giddens, al profundizar el alcance y aplicación de la hermenéutica. "La producción de la sociedad es resultado de las destrezas constituyentes activas de sus miembros, pero utiliza

recursos y depende de condiciones de las cuales los miembros no tienen noción”...(Giddens, 1993: 161).

La dicotomía entre explicación y comprensión puede converger (Koselleck y Gadamer, 1997). Y la investigación cuantitativa y la cualitativa poseen la misma lógica inferencial, en el sentido que se parte en una investigación por la pregunta, luego se construye la teoría, y se analizan los datos. “Ambas tendencias parecen bastantes diferentes y de hecho, a veces se consideran enfrentadas. Para nosotros, tales diferencias sólo son una cuestión de estilo y de técnicas específicas” (King, Keohane y Verba, 2000: 9-10).

En educación emergen teorías del aprendizaje significativo que se han denominado teorías constructivistas, frente al conductismo y al cognoscitivismo (Gallego-Badillo, 1998).

En gerencia se rescata el recurso humano como ente creativo, frente a la burocracia (Senge, 1993; Covey, Merril y Merril, 1996).

En política, se rescata el papel del ciudadano, en su comunidades y en un contexto de descentralización, (González y Schmidt, 1997, Gabaldón y Otros, 1989) etc.

A nivel de la teoría del conocimiento, la postmodernidad también fundamenta nuevos principios. Así, se elimina la dicotomía entre sujeto y objeto. Estos componentes del conocimiento no serán presentados por separado, sino en su unidad, por lo que se prefiere usar el término de participantes, como componentes de la matriz del conocimiento. En ésta dirección, la gnoseología se une a la axiología, al asumir la subjetividad y objetividad. Se acepta que el investigador afecta la realidad que estudia. Se admite inclusive la intervención y el compromiso para generar cambios. (Marinas y Marinas, 1993). Martínez señala que “somos actores más bien que espectadores” (1997: 115). Estos principios legitiman el uso de la investigación acción, participante o comunitaria. Donde el norte es el conocer para transformar.

En este mismo terreno gnoseológico, se insiste en negar las verdades absolutas o de certeza, proponiendo, como ya explicábamos arriba, que la ciencia produce teorías plausibles, verosímiles, aproximativas, o corroboradas, siendo siempre un conocimiento progresivo y relativo (Laudan, 1986). A nivel metodológico se sostendrá el método no como técnica, sino como proceso de construcción de la realidad.

Filosofía y ética

En la postmodernidad, al rescatar el compromiso del científico ante su ciencia y ante la sociedad, se restablece la ética y se pone adelante o a la par inclusiva con respecto de la ontología y la gnoseología. Se vuelve a constituir esta trilogía de campos filosóficos para abordar la complejidad. En esta dirección, se plantea la emergencia de una nueva historia, donde el hombre con la naturaleza sean el centro de todo, y como prioridad del Estado. Fíjense como empieza a predominar el estudio de los valores en la sociedad, en las organizaciones, en la política, en la educación. Se trata de elaborar una ciencia con ética social, que permite como dice Bronowski, el ascenso del hombre y no su involución, como ocurrió cuando se quiso imponer el poder absoluto en un solo hombre, durante la segunda guerra mundial. Este autor afirma categóricamente que “la ciencia constituye una forma de conocimiento eminentemente humana” (Bronowski, 1979).

Como expresión de estas nuevas tendencias, podemos señalar como ejemplo la educación. Esta ha venido siendo abordada hegemónicamente por la Pedagogía, como disciplina autónoma. Esto ha significado un reduccionismo teórico y político, ya que los problemas estudiados se han enfrentado sólo desde la óptica del proceso de enseñanza aprendizaje. Han desfilado modas como el conductivismo y el cognoscitivismo, pero los problemas se mantienen intactos. Por otro lado, se han acercado otras disciplinas como la Sociología de la Educación, la Psicología de la Educación, etc., pero aun proporcionando explicaciones importantes resultan ser también parciales y reduccionistas ya que impiden una explicación y solución a la problemática de la educación (Méndez, 1995). Se cree que el bajo rendimiento se ataca mejorando los métodos didácticos o enseñándole a los alumnos métodos de cómo aprender a aprender, que no son malos, todo lo contrario, pero dejan de lado, por ejemplo, la totalidad que representa el sistema educativo y su entorno, no se consideran simultáneamente, la estructura curricular, la formación de los docentes, las huelgas permanentes, la infraestructura, las necesidades de la comunidad, el empobrecimiento de la población en general, los medios de comunicación masivos, etc. La problemática de la educación es total, por si misma y en vinculación con la sociedad y su historia. Se presentan no ordenes lineales y causales, sino múltiples ordenes simultáneos, que a nuestro modo de ver, se abordan de una manera sintética desde la gerencia social y académica. La realidad educativa, es compleja, dinámica, contradictoria, paradójica. Por tanto hay que abordarla desde el principio de la totalidad, comprendiendo, acor-

dando, interviniendo, quitando, experimentando, hasta que emerja una nueva realidad educativa que responda a las necesidades de la sociedad.

No sólo la educación exige enfoques integrales, sino también, la problemática del ambiente, la convivencia humana, el Estado, entre otros.

Racionalidad y espiritualidad

La nueva concepción de la ciencia llega a nuevas fronteras, lo que permiten el diálogo con otros saberes y perspectivas. Capra (1985, 1992, 1998) expone su teoría unificada entre el oriente y occidente. Ya en su libro el Tao de la Física (1992) expone que “los dos fundamentos de la Física del siglo XX -teoría cuántica y la teoría de la relatividad- nos obligan a ver el mundo mucho más a la manera en que un hindú, budista o taoista lo ven” (Capra, 1992: 25). Así mismo, dice que “la nueva física es parte integral de una nueva visión del mundo que ahora está apareciendo en todas las ciencias y la sociedad. La nueva visión del mundo es una visión del mundo ecológica fundamentada, en definitiva, en la conciencia espiritual” (Capra, 1992: 371). Morín también reconoce esta dimensión del hombre, cuando señala que “existe en nuestra subjetividad humana ese lugar habitado por las nociones de alma, espíritu,... (Morín, 1994:81). David Bohm propicia un diálogo con el místico krishnamurti (1984). Grof (1991) elaboró un libro que “reunía prominentes representantes de la ciencia y de las grandes tradiciones espirituales para explorar, en diálogo abierto, la rápidamente creciente convergencia entre las antiguas enseñanzas y la ciencia moderna, y entre el pensamiento oriental y el pragmatismo occidental” (Grof, 1991: x). Hay un encuentro entre la racionalidad y la espiritualidad. El pensamiento con el sentimiento. Ciencia y sentido común. Verdad y estética. Lo verdadero con lo bello. Aparece la vida del humano como prioridad, junto con la naturaleza. Se está presentando una complementariedad de perspectivas. La aceptación de ideologías contrarias. La síntesis de la vida. En vez de proclamar el Pienso y luego existo, se proclamaría el: Vivimos y luego seguimos viviendo.

Hay autores que presentan una integración entre la verdad, la paz, el amor, la rectitud y la no violencia. Entre otros, Ghandi es un ejemplo junto con Sai Baba (1995) en la India.

Un aspecto fundamental de la postmodernidad es precisamente ese encuentro con todos los saberes culturales.

Conclusiones

1. Para abordar el desarrollo de la ciencia es necesario partir de una concepción integral de la epistemología que explique la ciencia, no sólo desde su lógica interna, la cual abarca desde los principios ontológicos, gnoseológicos y axiológicos, hasta los métodos y los procedimientos, sino también vinculándola al desarrollo de la sociedad donde se constituye.
2. El desarrollo de la ciencia se ha dado en términos de continuidad y discontinuidad teórica, metodológica, epistemológica e histórica. Han existido períodos de enfrentamiento, como por ejemplo entre el empirismo y el racionalismo, pero también han existido convergencias y acuerdos metodológicos y epistemológicos. En el trabajo, se consideró el desarrollo de la ciencia en dos grandes momentos, uno que lo caracterizamos en términos de la modernidad y el otro como postmodernidad.
3. En la modernidad se conformó, en un primer momento, una ciencia absoluta y hegemónica frente a otros saberes e instituciones. Esto generó una crisis, dando lugar a otro momento cuando se discute esta concepción unilineal para fundamentarla en una diversidad de principios más flexibles. Es un movimiento neomoderno al mantener en el centro a la razón. Este momento impulsó, no sin establecerse luchas institucionales, un tercer momento que denominamos postmoderno. En éste, la ciencia continúa con esos principios flexibles, pero abre un diálogo con otras concepciones científicas, así como con otros saberes que conforma la cultura. Se busca superar o complementar el principio cuantitativo o estructural con el principio cualitativo.
4. La ciencia moderna en sus inicios se enfrentó al orden feudal anterior, y se concretó proponiendo un método como la vía más clara de su fundamentación. Comparando la propuesta de Descartes en el siglo XVI, con Bunge a finales del Siglo XX, se constata la continuidad de dicha concepción de la ciencia como método.
5. Al descuidarse la discusión epistemológica a nivel oficial e institucional el método se redujo a un conjunto de etapas y procedimientos que todo científico debe seguir si desea tener éxito.
6. La ciencia y el método se fundamentaron ontológicamente a partir de la realidad como fenómeno, y todo problema tiene su causa en otro que le precede

en el tiempo y en el espacio. Esto condujo a un reduccionismo que ha impedido la producción de conocimiento.

7. La teoría causal a su vez llevó a un determinismo, al concluirse que la realidad natural y social está sometida a leyes inmutables, siendo el mundo completamente homogéneo, por lo tanto se puede inferir dicha leyes.
8. A nivel gnoseológico, se fundamentó la ciencia a partir de la verificación y la experimentación. Constituyéndose en criterios de verdad absolutos. Si no había medición y pruebas experimentales no había ciencia.
9. A nivel axiológico, se proclamó la neutralidad valorativa y se consideró al investigador como un expectador que desde fuera estudia la realidad.
10. La visión anterior se convirtió en un paradigma cultural, en el sentido que se reconocía como válido en todas las comunidades científicas y escolares de occidente. Ello dio inicio y consolidación a las diversas disciplinas que estudiaban parcelas de la realidad. Esta visión, a nivel epistemológico hizo crisis, pero el orden social la mantuvo hasta hace muy poco tiempo.
11. A nivel interno, desde finales del siglo XIX, se discuten todos los fundamentos científicos y se colocan otros nuevos, así a nivel ontológico, empieza a fundamentarse la ciencia a partir del principio probabilístico, a partir del principio del lenguaje, de la refutación y a partir del principio sistémico. Este último exige explicar y solucionar los problemas que investigan en el contexto donde aparecen.
12. A nivel gnoseológico, aparecen nuevos formas de fundamentar la ciencia entre ellos a partir del principios de contrastación de Popper.
13. Las nuevos problemas sociales, generados en la segunda guerra mundial, mas los nuevos avances en ciencia y tecnología, unido a una concepción deshumanizada del hombre, aceleró una nueva concepción de la realidad y de la ciencia que se ha denominado postmoderna. Se retoman principios del último período de la modernidad de la ciencia, pero se da un desarrollo profundo en cuanto a las visiones de mundo. Se lleva a sus últimas consecuencia la teoría de sistemas y se fundamenta la realidad a partir de la complejidad, la incertidumbre, donde el caos y el orden se intercambian; a esto se le ha denominado visión holística de la realidad.

14. En el contexto anterior, en la ciencia se retoman planteamientos cualitativos que se enfrentan y se complementan con los principios estructurales y cuantitativos.
Así mismo, se busca un conocimiento transdisciplinario que explique, de manera integral, los problemas de la realidad que es compleja y dinámica en su desarrollo.
15. Finalmente la ciencia abre un diálogo con todos los saberes culturales, como la filosofía, la religión, el sentido común y la estética.

Bibliografía

- ACURERO, Gladis (1995). **Las Nuevas Fronteras del Conocimiento**. Maracaibo: Editorial Astro Data. S.A.
- AGUIRRE, Angel (Ed.) (1997). **Etnografía. Metodología Cualitativa en la Investigación Sociocultural**. México: Editorial Alfaomega Marcombo.
- ANDER-EGG, Ezequiel.(1999). **Interdisciplinariedad en Educación**.Buenos Aires: Editorial Magisterio del Río de la Plata.
- ASOCIACIÓN VENEZOLANA PARA EL AVANCE DE LA CIENCIA. ACTA CIENTÍFICA VENEZOLANA. 1993, 1994, 1995. Vols, 44, 45, 46
- BACHELARD, Gastón (1975). **Epistemología**. Barcelona: Editorial Anagrama.
- BACHELARD, Gastón (1976). **El Materialismo Racional**. Buenos Aires: Editorial Paidós.
- BERTALANFFY, Ludwing Von (1975). **Perspectivas en la Teoría General de Sistemas**. Madrid: Editorial Alianza Universidad.
- BERTALANFFY, Ludwing Von (1987). **Teoría General de los Sistemas**. México: Editorial Fondo de Cultura Económica.
- BOHM, David (1998). **La Totalidad y el Orden Implicado**. Barcelona: Editorial Kairós.
- BRONOWSKI, J.(1979). **El Ascenso del hombre**. EUA: Fondo Educativo Interamericano.
- BUNGE, Mario (1979). **La Ciencia, su Método y su Filosofía**. Buenos Aires: Editorial Siglo Veintiuno.
- BUNGE, Mario (1980).**Epistemología. Curso de Actualización**. Barcelona: Editorial Ariel.

- BUNGE, Mario (1983). **La Investigación Científica. Su Estrategia y su Filosofía.** Barcelona: Editorial Ariel, S.A.
- BUSS, Helen (1998). **Raíces de la Sabiduría.** México: Internacional Thomson Editores.
- CAPRA, Fritjof (1985) **El Punto Crucial.** Barcelona: Editorial Integral.
- CAPRA, Fritjof (1992). **El Tao de la Física.** Barcelona: Editorial Humanitas, S.L.(Primera Edición en 1975)
- CAPRA, Fritjof (1998). **La Trama de la Vida.** Barcelona: Editorial Anagrama, S.A.
- CHOPRA, Deepak (1991). **La Curación Cuántica.** Barcelona: Editorial Plaza & Janes.
- COMTE, A.(1980).**Discurso sobre el Espíritu Positivo.** Argentina: Editorial Aguilar.
- COVEY, Stehen, Merril A Roger, Merril, Rebecca (1996). **Primero, Lo Primero.** España: Editorial Paidós.
- D'ALEMBERT, Jean Le Rond (1974). **Discurso Preliminar de la Encyclopédie.** Argentina. Editorial Aguilar.
- DESCARTES, R. (1975). **Discurso del Método.** Argentina: Editorial Aguilar.
- DILTHEY, Wilhelm (1980). **Introducción a las Ciencias del Espíritu.** Madrid: Alianza Editorial.
- DURKHEIM, Emilio.(1978). **Las Reglas del Método Sociológico.** Madrid: Editorial Morata, S.A.
- FERGUSON, Marilyn (1990). **La Conspiración de Acuario.** Barcelona: Editorial Kairós.
- FEYERABEND, Paul K.(1984). **Contra el Método. Esquema de una Teoría anarquista del Conocimiento,** Barcelona: Editorial Ariel.
- GABALDÓN, Luís y Otros (1989). **Legitimidad y Sociedad.** Venezuela: Editorial Laia, S.A.
- GALLEGO-BADILLO, Rómulo (1998).**Discurso Constructivista sobre las Tecnologías.** Colombia: Cooperativa Editorial Magisterio.
- GIDDENS, Anthony (1993). **Las Nuevas Reglas del Método Sociológico.** Buenos Aires: Amorrortu Editores.
- GIBBONS, M. y Otros (1997). **La Nueva Producción del Conocimiento. La Dinámica de la Ciencia y la Investigación en las Sociedades Contemporáneas.** Barcelona:Ediciones Pomares-Corredor.

- GONZÁLEZ, Helena y SCHMIDT, Heidlf (Organizadores)(1997).**Democracia para una Sociedad. Modelo para Armar.** Venezuela: Editorial Nueva Sociedad.
- GUTIÉRREZ, Juan (1975).**El Renacimiento y los Orígenes del Mundo Moderno.** Barcelona: Editorial Planeta.
- HABERMAS, Jürgen (1988).**La Lógica de las Ciencias Sociales.** Madrid: Editorial Tecnos.
- HABERMAS, Jürgen (1990).**Pensamiento Postmetafísico.** Madrid: Editorial Taurus Humanidades.
- HERNÁNDEZ, Roberto, FERNÁNDEZ, Carlos y BAPTISTA Pilar (1998).**Metodología de la Investigación.** México: Editorial Mc Graw- Hill Interamerica, S.A.
- HUME, David.(1984).**Tratado de la Naturaleza Humana.** Barcelona: Ediciones Orbis, S.A.
- KING, Gary; KEOHANE, Roberto y VERBA, Sidney (2000).**El Diseño de la Investigación Social. La Inferencia Científica en los Estudios Cualitativos.** Madrid: Alianza Editorial.
- KOSWELLECK, R. y GADAMER, H. (1997).**Historia y Hermenéutica.** Madrid: Editorial Paidos.
- KEDROV, M. B. Y SPIRKIN, A. (1968).**La Ciencia.** México: Editorial Grijalbo, S.A.
- KRISHMAMURTI, J. (1984).**La Verdad y la Realidad.** Barcelona: Editorial Edhasa.
- KUHN, T. S. (1972).**La Estructura de las Revoluciones Científicas.** México: Editorial Fondo de Cultura Económica.
- LANZ, Rigoberto (1998). "Esa Incómoda Posmodernidad". En FOLLARI, Roberto y LANZ, Rigoberto(Compiladores).**Enfoques sobre Posmodernidad en América Latina.** Venezuela: Fondo Editorial Sentido.
- LAUDAN, Larry (1986).**El progreso y sus Problemas. Hacia una teoría del Crecimiento Científico.** Madrid: Encuentro Ediciones.
- LUHMANN, Niklas (1998).**Complejidad y Modernidad: De la Unidad a la Diferencia.** Valladolid: Editorial Trotta.
- MARINAS, José y MARINAS, Cristina (Editores)(1993).**La historia Oral: Métodos y Experiencias.** Madrid: Editorial Debate S.A.
- MARTÍNEZ, Miguel (1996).**La Investigación Cualitativa Etnográfica en Educación.** México. Editorial Trillas.
- MARTÍNEZ, Miguel (1997).**El Paradigma Emergente.** México: Editorial Trillas.

- MÉNDEZ, Evaristo (1995). **Gerencia Académica. La Construcción de la Educación del Tercer Milenio.** Maracaibo: EDILUZ.
- MORÍN, Edgar (1994a). "Epistemología de la Complejidad". En FRIED, Dora. **Nuevos Paradigmas, Cultura y Subjetividad.** Argentina: Editorial Paidós.
- MORIN, Edgar (1994b). "La Noción de Sujeto". En FRIED, Dora. **Nuevos Paradigmas, Cultura y Subjetividad.** Argentina: Editorial Paidós.
- MORIN, Edgar (1997). **Introducción al Pensamiento Complejo.** Barcelona: Gedisa Editorial.
- MORIN, Edgar (1999). **La Cabeza Bien Puesta. Repensar la reforma. Reformar el Pensamiento.** Buenos Aires: Ediciones Nueva Visión.
- NAVARRO, Juan y CALVO, Tomas (1980).**Historia de la Filosofía.** Madrid: Editorial Anaya, S.A.
- NICOL, Eduardo (1965). **Los Principios de la Ciencia.** México: Editorial Fondo de Cultura Económica.
- PIAGET, Jean (1971). La Psicología, las Relaciones Interdisciplinarias y el Sistema de las Ciencias. **Anales de Psicología** 1966 -1967, 303 - 334.
- POPPER, Karl (1979). **El Desarrollo del Conocimiento Científico. Conjeturas y Refutaciones.** Argentina: Editorial Paidós.
- POPPER, Karl (1980). **La lógica de la Investigación Científica.** Madrid: Editorial Tecnos, S.A.
- PRIGOGINE, Ilya (1994). "¿El Fin de la Ciencia?". En FRIED, Dora. **Nuevos Paradigmas, Cultura y Subjetividad.** Argentina: Editorial Paidós
- PRIGOGINE, Ilya (1997). **El Fin de las Certidumbres.** Chile: Editorial Andrés Bello.
- RITZER, George (1993).**Teoría Sociológica Contemporánea.** Madrid: Mc Graw Hill.
- RUSQUE, Ana (1999). **De la Diversidad a la Unidad en la Investigación.** Venezuela: Editorial Vadell Hermanos y Ediciones de FACES UCV.
- SALKIND, Neil (1998). **Métodos de Investigación.** México: Editorial Prentice Hall Hispanoamericana, S. A.
- SATHYA SAY BABA (1995). **Divinas Palabras.** Argentina: Editorial ERRE-PAR.
- SCHWARTZ, Howard y JACOBOS, Jerry (1984). **Sociología Cualitativa. Método para la reconstrucción de la Realidad.** México: Editorial Trillas.
- SENGE, Peter (1993). **La Quinta Disciplina.** Barcelona: Editorial Granica.

- VELASCO, Horacio y DÍAZ, Ángel (1997). **La lógica de la investigación Etnográfica. Un Modelo de Trabajo para Etnógrafos de la Escuela.** Valladolid: Editorial Trotta, S.A.
- VILAR, Sergio (1997). **La nueva Racionalidad.** Barcelona: Editorial Kairós.
- WEBER, Max (1975). **Economía y Sociedad.** México: Fondo de Cultura Económica.