

Bases científicas modernas y su papel especulativo*

Dr. José Alfredo Castellanos Suárez⁶⁴

*¿A qué os dedicáis señor don Quijote?
-A convertir a los hombres en seres humanos.
Don Quijote de la Mancha.*

RESUMEN

La especulación ocupa un papel central en la marcha y desarrollo social y científico, pues de otro modo el pensamiento humano quedaría atrapado –de nueva cuenta- en el a priori de sus nociones creado con anterioridad (aunque en una etapa superior).⁶⁵ La intuición (base de la intelección y la inteligencia) es perceptiva, siendo que de esta manera desata el intelecto para preguntar e inquirir el sentido y el conocimiento suficiente de las cosas, de modo que el saber escudriña el sentido y la suficiencia de sí mismo.⁶⁶ Es en este punto que debe de reflexionar sobre sí, especular y crear sus mecanismos e instrumentos para buscar, a través de la crítica, los derroteros explicativos que, mediante la creatividad, forja nuevas consideraciones que intenta y logra alcanzar, de manera que la especulación al alcanzar su clímax, pasa a una mera consideración imaginativa para dar paso a la razón, al punto que ésta minimiza y hasta deplora a aquella (tal como sucede con la teoría de las cuerdas, que pone en entredicho a los campos y a las dimensiones de la realidad).

Sin esa actitud especulativa no hay conocimiento, no hay creatividad, no hay desarrollo

* Recibido: Marzo 7 de 2013 Aceptado: Marzo 18 de 2013

64 Universidad Autónoma Chapingo

65 "...la tesis empirista es insostenible, al decir, que no hay percepción o experiencia 'pura'. La lectura de la experiencia supone una aplicación de instrumentos cognoscitivos –que hacen la lectura posible- así como una atribución de relaciones entre los objetos –que provee las cadenas causales entre eventos. El intermediario entre los objetos y los eventos, por una parte, y los instrumentos cognoscitivos, por la otra, es –como se ha repetido varias veces- la acción...la práctica es analizada en términos de las acciones que la constituyen y que aparecen como factores esenciales en el punto de partida del proceso cognoscitivo...El problema que aquí surge para la epistemología genética es explicar cómo queda la asimilación, en dichos casos, condicionada por el sistema social de significaciones y en qué medida la interpretación de cada experiencia particular depende de ellas." Jean Piaget y Rolando García. *Psicogénesis e Historia de la Ciencia*. México, Editorial Siglo XXI, 2004, p. 227, 228.

66 "Todos los hombres tienen naturalmente el deseo de saber. El placer que nos causan las percepciones de nuestros sentidos son una prueba de esta verdad (...) el conocimiento y la inteligencia, según la opinión común, son más bien patrimonio del arte que de la experiencia, y los hombres de arte pasan por ser más sabios que los hombres de experiencia, porque la sabiduría está en todos los hombres en razón de su saber. El motivo de estos es que los unos conocen la causa y otros la ignoran. En efecto, los hombres de experiencia saben bien que tal cosa existe, pero no saben bien por qué existe; los hombres de arte, por lo contrario, conocen el porqué y la causa". Aristóteles. *Metafísica*. México, Editorial Porrúa, 1980 (Col. Sepan Cuantos, 120), p. 4, 5.

(de autoapacidad generatriz) y no hay ciencia.⁶⁷ La ciencia se convertiría en a priori experiencial acumulativo, dejando de lado el saber del sujeto. A este respecto conviene recordar la reflexión de Risieri Frondizi:

Creemos que el problema metodológico es muy importante, pero más importante es la cuestión que se refiere a la constitución misma del objeto que nos interesa... El método es un instrumento para descubrir la naturaleza de la realidad. No puede sustituirse el problema de la realidad por el metodológico sin caer en el error del hombre a quien se le había encargado que observara, por el ojo de una cerradura, lo que pasaba en el interior de una habitación y ante la imposibilidad de ver nada se dedicó a describir el ojo de la cerradura.⁶⁸

Considerando pasajes de la obra de Shahan Hacyan,⁶⁹ se reflexiona, en particular, acerca del papel que juega la intuición y la especulación (que él trata y menciona en su obra), así mismo ciertas consideraciones teóricas en el quehacer de la construcción de la ciencia Física, para considerar en el conocimiento mismo en lo general.

Palabras clave: Ciencia, especulación filosófica, conocimiento.

ABSTRAC

Speculation plays a central role in the progress and social and scientific development, otherwise it would be trapped human thought-of new account-in the a priori of their notions created earlier (although at a higher stage). Intuition (base of intellection and intelligence) is perceptive, being that this way sparks the intellect to ask and inquire the meaning and sufficient knowledge of things, so that knowledge and scans the sense of self sufficiency . It is at this point that should reflect on themselves, speculate and create mechanisms and tools to search through criticism, the explanatory paths, through creativity, forging new considerations that tries and succeeds to reach, so that speculation to reach its climax, passing a mere imaginative consideration to give way to reason, to the point that it minimizes and even regrets to that (as with the string theory, which challenges to the fields and the dimensions of reality).

Without that no speculative attitude knowledge, no creativity, no development (of autoapacidad generator) and no science. Science would become a priori experiencial cumulative aside knowledge of the subject. In this regard it should be remembered

67 Incluso a veces es más casual y caprichoso, tal y como lo expone Thomas Khun: "En ocasiones, la forma del nuevo paradigma está prefigurada en la estructura que la investigación extraordinaria ha dado a la anomalía. Einstein escribió que antes de disponer de un sustituto de la mecánica clásica, podía ver la interrelación entre las anomalías conocidas de la radiación del cuerpo negro, el efecto fotoeléctrico y los calores específicos. Lo más normal es que no se vea por adelantado de manera consciente semejante estructura. Por el contrario, el nuevo paradigma o una pista suficiente para permitir la articulación posterior surge de repente, a veces en medio de la noche, en la cabeza de la persona profundamente inmersa en la crisis. Aquí habrá de quedar como inescrutable, y tal vez siga siendo así, cuál sea la naturaleza de este estadio final, de qué manera el individuo inventa, o descubre que ha inventado, un nuevo modo de conferir orden a los datos ahora unidos. Permítasenos señalar aquí tan sólo una cosa. Casi siempre las personas que han logrado estos inventos fundamentales de un paradigma nuevo, o bien han sido muy jóvenes, o bien han llegado muy recientemente al campo cuyo paradigma transforman. Thomas Kuhn. La estructura de las revoluciones científicas. México, Fondo de Cultura Económica, 2007 (Breviarios 213), p. 183.

68 Risieri Frondizi. ¿Qué son los valores? México, Fondo de Cultura Económica, 2010 (Breviarios, 135), p. 167.

69 Hacyan, Shahan, Física y metafísica del espacio y el tiempo. La filosofía en el laboratorio. 2004, México, Fondo de Cultura Económica, 2004.

Fronzizi Risieri reflection:

We believe that the methodological problem is very important, but more important is the question concerning the constitution of the object that we are interested ... The method is a tool for discovering the nature of reality. No problem can be replaced by the methodological reality without falling into the error of the man whom he was commissioned to observe, through the keyhole, what was happening inside a room and unable to see anything was devoted to describing the keyhole.

Considering passages of the work of Shahan Hacyan, reflects, in particular, about the role of intuition and speculation (which it is and mentions in his work), also certain theoretical considerations in the work of building science Physics, to be considered in the same general knowledge.

Keywords: Science, philosophical speculation, knowledge

Papel de la ciencia

¿Sólo son ciencias las que se basan en la experimentación y en la demostración? ¿Las que disponen de metodología, teorías e hipótesis?

¿Sólo lo son los que disponen de base matemática?

¿Sólo lo cuantificable constituye el elemento central de la ciencia?

¿El lector dispone de bases científicas? ¿Qué pasa con un profesional o un investigador que carece de una base científica?

Entonces la base física y matemática no sería científica. Dado que su avance necesario, en perspectiva, es —en la actualidad— de esencia especulativa.⁷⁰ Incluso se da la situación, comentada por Pablo Amster, de que “la mayoría de los matemáticos no la consideran una ciencia, no en el sentido usual del término.”⁷¹ Al concurrir a explicar el procedimiento del método científico Arturo Rosenblueth afirma que la teoría

70 Algunos le llaman curiosidad. “Considero que pretender justificar la ciencia básica es un falso problema desde que la ciencia no puede no-existir, pues surge de una curiosidad intrínseca al ser humano (...) Es evidentemente cierto que la ciencia puede ser desarrollada con mayor o menor intensidad mediante la asignación de recursos a la educación e investigación, pero su creación o destrucción requerirían la creación o destrucción de la curiosidad y del pensamiento mismo. El ser humano no tiene la libertad de no pensar, cosa necesaria para que la ciencia no exista (...) es el placer estético que brinda el conocimiento en sí, sin justificativos. Esa necesidad que tiene el ser humano de aprender y comprender. Esa curiosidad científica que está en la base de todo conocimiento. El amor al conocimiento es, sin duda, la motivación fundamental.” Alberto Clemente de la Torre. Física cuántica para filo-sofos. México, Fondo de Cultura Económica, 2000 (La ciencia para todos, 178), p. 11, 12 y 14. Se usa el concepto de especulación en tres sentidos: a) registrar, mirar algo con atención para reconocerlo y examinarlo, b) reflexionar, meditar con hondura, teorizar, 3) perderse en sutilezas o hipótesis sin base real. En cambio el adjetivo curiosear, se le asigna a quien se entromete en algo que no le concierne. Diccionario de la Real Academia de la Lengua. <http://lema.rae.es/drae/?val=especular> (noviembre de 2013).

71 Pablo Amster. La matemática como una de las bellas artes. México, Editorial Siglo XXI, 2004, p. 23.

no explica las leyes, sino por procesos de generalizaciones, en las que operan otros razonamientos, pues es a partir de éstas las leyes emanadas que se dedujo la teoría:

*...la lógica de la ciencia trasciende las normas que acepta la lógica clásica. Todas las teorías mencionadas fueron **creadas** por sus autores. Si sentimos alguna aversión frente al empleo del verbo **crear** en este contexto, podemos decir que fueron 'retroducidas' y que la retroduccion es el método más fértil que emplean los investigadores científicos.⁷²*

Esto es, la ciencia es un proceso más de conocimiento, pero no el único ni el principal. Ernesto Sabato la considera como parte del conocimiento, pero su tarea es diferente en su quehacer y profundidad:

Es difícil separar el conocimiento vulgar del científico; pero quizá pueda decirse que el primero se refiere a lo particular y concreto, mientras que el segundo se refiere a lo general y abstracto.⁷³

Visión dialéctica o visión sistémica

La **sustancia**, como aspecto fundamental, constante y generatriz delo real y de la realidad, de acuerdo a cierto paradigma deja de tener un papel básico,⁷⁴ debido a que no dispone del mismo lugar principal en la "física moderna como sustrato material: esa función [cambia y] le corresponde ahora al **campo**"⁷⁵.

72 Arturo Ronsenblueth. *Mente y cerebro. Seguido de El método Científico*. México, Ed. Siglo XXI, 2005, p. 5. Gonzalo Génova explica la retroducción: "En la filosofía occidental ha sido habitual considerar que hay dos modos básicos de razonamiento: la deducción (inferencia desde las causas hacia los efectos, o desde lo universal hacia lo particular) y la inducción (que recorre el camino inverso). Una de las aportaciones más originales de Charles S. Peirce fue el desvelar que, además de los modos de inferencia tradicionalmente reconocidos, deducción e inducción, hay todavía un tercer modo. O mejor, un primer modo, que llamó abducción o retroducción, relacionado con la génesis de hipótesis, sea en el razonamiento científico, sea en el pensamiento ordinario. La abducción es el proceso de razonamiento mediante el cual se engendran las nuevas ideas, las hipótesis explicativas y las teorías científicas. No es superfluo decir que la abducción es el primer modo de inferencia, puesto que si las nuevas ideas son fruto de la abducción, entonces ella constituye el primer paso en toda investigación." Gonzalo Génova. Los tres modos de inferencia. <http://www.unav.es/gep/AF/Genova.html> (noviembre de 2012).

73 Citado en: Pablo Amster, *La matemática...*, Op. Cit., p. 13.

74 "En la física moderna, el campo, y no la masa, se ha vuelto el sustrato del mundo material, la última realidad irreductible, algo semejante a la sustancia para los filósofos clásicos..." Hacyan, *Física y Metafísica...*, Op. Cit., p. 157.

75 Idem, p. 161. Oerter explica tres consideraciones de campo: "...la física clásica se vio cimbrada hasta la médula por otras serie de descubrimientos [como la relatividad especial de Einstein] que se dieron alrededor de del cambio de siglo. La extraña

Incluso el concepto de distancia o tiempo se modifica, pues ya no está en la materia para ser percibida y analizada por el sujeto. No es propiedad de los objetos que se desplazan en el espacio (que ofrecía el término absoluto). Menos aún es, al decir de Kant, la facultad del sujeto (en términos relativos). Ahora en la física cuántica la medición de distancia o tiempo es siempre en términos de la **energía**, como propiedad de la materia, tan sólo percibida de acuerdo al sistema de referencia del observante.⁷⁶ En la actualidad, la **unidad de tiempo** se define en "términos del número de oscilaciones de una microonda con una energía..."⁷⁷

La medición ya no corresponde al decurso de un objeto cuyo desplazamiento en el espacio es punto de consideración de tiempo, lo que en realidad se **mide** es la "la **diferencia de energía entre dos niveles atómicos**, en combinación con la **velocidad de la luz** (equivalencia entre **masa y energía**) y la **constante de Planck (relación entre energía y oscilaciones)**."⁷⁸ De modo que a partir de la visión del mundo atómico (por eso la noción de **sistema**) la energía hace indistinguible el espacio y el tiempo como parámetros de medición y cuantificación, dicha energía es expresión de la masa, que la relatividad einsteniana considera como unidad indistinguible en la noción de **espacio-tiempo**.⁷⁹ Esto constituye un salto cualitativo del conocimiento, pues se propone que se imbriquen el mundo atómico con las formas de intuición –de tipo kantianas, por cierto, que aún se conservan– del espacio y tiempo del sujeto, gracias a la energía masiva. De esta manera la subjetividad del sujeto queda minimizada y sin importancia para el saber, pues si interviene o no es parte del comportamiento de la energía, tornándose

pareja que desencadenó este cisma está conformada por la radioactividad y la luz de neón. De acuerdo con la física cuántica, teoría que se desarrolló para explicar los nuevos fenómenos, las partículas a veces se comportan como ondas, como si en vez de ser pequeñas y duras se expandieran hacia todos lados como un campo. De la misma manera, partículas y campos, que habían parecido ser tan diferentes, empezaban a mostrar cierto aire de familia.

Para mitad del siglo XX, los físicos habían logrado entretener la vieja y clásica idea de campo con las nuevas teorías de la relatividad especial y la mecánica cuántica. La estructura que resultó de dicha unión, conocida como teoría de campo cuántico relativista, resultó ser notablemente robusta. De hecho, fue la estructura utilizada por la física fundamental durante el resto del siglo y el lenguaje empleado para expresar el modelo estándar." Robert Oerter. La teoría del casi todo. El modelo estándar, triunfo no reconocido de la física moderna. México, Fondo de Cultura Económica, 2011, p. 21-22.

76 Hacyan, Física y Metafísica..., Op. Cit., p. 46. Ward, Robert. Espacio, tiempo y gravitación. La teoría del "big-bang" y los agujeros negros. 1998. México, Fondo de Cultura Económica (Breviarios, 315), p. 89-101.

77 Ward, Espacio, tiempo..., Op. Cit., p. 163.

78 Idem, p. 161.

79 Idem, p. 36-40. Oerter, La teoría..., Op. Cit., p. 21. Hacyan, Shahan, Relatividad para principiantes. 2008, México, Fondo de Cultura Económica (La ciencia para todos, 78), p. 98-99.

en objeto de sus propias consideraciones, pues se ha transformado en parte de la misma realidad.⁸⁰

La intuición humana es integrada a la materia y se vuelve parte de ella, de esa manera se propone la objetividad. La sustancia deja de tener efecto en la integración de la intuición, que al ser parte del campo que es visto como sistema (por ser parte de la materia), aunque esto signifique una esencia super integrada o compleja, para que a partir de ella se estructure el conocimiento comenzando no de nociones básicas sino de construcciones complejas, siendo que el concepto deja de poseer la capacidad generativa que ahora es otorgada a la *poiesis* del sistema por sí (capacidad autorregulativa y generadora en el sistema),⁸¹ de modo que el concepto deja de estar en el sujeto (y en consideraciones subjetivas) y al estar en la materia (de la que forma parte la intuición), el sujeto tan sólo recurre a la especulación para confirmar y percibir el movimiento de la *physis* y de ese modo confirmar la objetividad de la naturaleza de lo natural. La subjetividad es considerada como parte orgánica de la percepción en calidad de observante, que independientemente de su posición es capaz de objetivar a través no de procesos gnomológicos sino de aplicación de leyes de probabilidades que son concurrentes a cada observante, sin importar su posición. La robotización podía ser un hecho y lo empezó a ser a través de máquinas que empezaron con el gran ordenador y después con la cibernética y posteriormente con la propia robótica (que se hallan en el nivel de exoesqueletos), la ciencia ficción desató la imaginación especulativa que poco a poco la ciencia misma ha dejado muy por detrás.

Dinámica de los Conceptos: vigencia y caducidad

El nuevo enfoque ha mostrado una incesante capacidad de generar nuevos conceptos para la comprensión de lo natural, máxime que han buscado nuevos enfoques y distintas formas de comprender los fenómenos que propenden a hallar el origen de la materia y del universo.

Mientras los teóricos enfrentaban a los problemas aparentemente irresolubles del decaimiento beta, la fuerza nuclear y los infinitos del campo cuántico, los físicos experimentales viajaban en globo y escalaban montañas. Su móvil no era la recreación; estaban tratando de entender la naturaleza de los rayos cósmicos. Para 1935, se sabía que esos rayos misteriosos venían del cielo, estaban formados de partículas

80 Idem p. 37-41.

81 Edgar Morín. El Método. El Conocimiento del conocimiento. Madrid, Ediciones Cátedra, 2009.

*cargadas y eran capaces de penetrar más de un metro de plomo. Se sospechaba (acertadamente) que, más allá de los que fueran los rayos originalmente, interactuaban con la atmósfera para crear varios tipos diferentes de partículas*⁸²

Eso ha propiciado, al decir de Hacyan, que los “los conceptos básicos de las teorías científicas nunca han sido bien establecidos y definidos”⁸³, pues siempre son sujetos a procesos dinámicos de comprensión y revisión. Ocurre a menudo que se parte de supuestos especulativos que varios años después son comprobados, a menudo la especulación ha obedecido a cálculos matemáticos, que después demuestran la existencia de la materia y partículas subatómicas. Al respecto nos dice Oerter:

*“...Anderson había descubierto el positrón predicho por Dirac dos años antes. El experimento de Anderson confirmó la existencia de lo que hoy llamamos antimateria. El positrón es compañero antimaterial del electrón. Todas las partículas descubiertas hasta el momento tienen una partícula de antimateria que les corresponde, llamada su antipartícula. El descubrimiento de Anderson también confirmó el lugar de Dirac en el panteón de la física. Por primera vez (aunque, como veremos más adelante, de ninguna manera por última vez) se había detectado una partícula sólo por consideraciones matemáticas. Pocos años después, tanto Dirac como Anderson ganaron premios Nobel gracias a sus logros.”*⁸⁴

Eso mismo ocurre en la Física y en otras disciplinas, pues lejos de ser una deficiencia en realidad muestra la creatividad humana, que tiene como soporte la posibilidad de la **intuición** que ofrece el terreno de la especulación (que se le deja subsistir en el observante, para justificar el terreno y el comportamiento especulativo), pues no es otra cosa que la inteligencia puesta en marcha para poner a prueba sus consideraciones a priori, cuyo soporte de experiencia es puesta en cuestionamiento a través de la crítica.

Al ser la masa el soporte de la manifestación de la energía, permite fungir como parámetro de las ecuaciones de la física (de acuerdo al comportamiento supuesto, calculado o efectivo de la energía), a partir de este punto dichas ecuaciones sólo tienen sentido en el reino puro de las ideas matemáticas, dice Shahen Hacyan⁸⁵, pues no tienen un soporte material, aunque a través de la matemática se pueda experimentar y comprobar el comportamiento de la energía; proceso en el que la

82 Oerter, La teoría del casi todo..., Op. Cit., p. 147.

83 Hacyan, Física y Metafísica..., Op. Cit., p. 147. De la Torre, Física Cuántica..., Op. Cit., p. 10.

84 Oerter, La teoría del casi todo..., Op. Cit., p. 106-107.

85 Hacyan, Física y metafísica..., Op. Cit., p. 154.

especulación entra en escena para hallar la manera de proponer y de comprobar.

Cuando Max Planck propone la fórmula de una constante que es conocida con la sigla **h**, logra que se integre la masa, el tiempo y el espacio. Más adelante, se añadió el factor de la velocidad de la luz (**c**). A los cuales es agregada la constante **G** de Newton, para considerar el papel de la gravedad. Entonces permite que la longitud, el tiempo y la masa sufran una conversión en el mundo atómico. De esta manera los conceptos fueron modificados por vía de integración, gracias a que la combinación entre la constante de Planck, la velocidad de la luz y la gravedad newtoniana, que sirven para “definir unidades de longitud, tiempo y masa, que serían **independientes** de objetos particulares o sustancias, retendrían necesariamente **su significado para todos los tiempos y todas las culturas, inclusive extraterrestres y no humanas...**”⁸⁶

Esto es, son aplicables al mundo atómico y al universo en cualquier punto de éste, independiente de los campos. A pesar del manejo absoluto de la constante de Planck, de la gravitación de Newton y la velocidad de la luz (en el manejo de Einstein), el comportamiento poético y autopoético de reconstrucción del universo genera de manera incesante nuevos conceptos que el sujeto debe de conocer, comprender, explicar y utilizar, para la comprensión objetiva del comportamiento universal. De ahí que los conceptos básicos de las teorías científicas no hayan sido bien establecidos y no podrán estarlo de manera estable y permanente, de ahí la permanente revolución científica (sólo científica, pues en lo social no es aceptable la analogía del procedimiento del sistema, por cuestiones ideológicas y políticas). Al respecto opina Thomas Kuhn: “De esta y otras maneras similares, la ciencia normal se extravía una y otra vez, y cuando ello ocurre, esto es, cuando la profesión ya no puede hurtarse durante más tiempo a las anomalías que subvierten la tradición corriente de la práctica científica, entonces comienzan las investigaciones extraordinarias, que finalmente llevan a la profesión a un nuevo conjunto de compromisos, a una nueva base sobre la cual practicar la ciencia. Los episodios extraordinarios en los que se produce un cambio en los compromisos profesionales se conocen... como revoluciones científicas. Se trata de los episodios destructores-de-la-tradición que complementan a la actividad ligada-a-la-tradición de la ciencia normal.”⁸⁷

La intuición y su vínculo con la especulación

Al realizarse la medición conforme a la diferencia de energía entre –al menos- dos niveles atómicos, cuyo papel relativo es referido de manera absoluta con (en combinación) la velocidad de la luz (para

⁸⁶ Idem, p. 155.

⁸⁷ Kuhn. La estructura de las revoluciones..., Op. cit., p. 64.

poseer relatividad o referencia para la comprensión) y la constante de Planck (para la precisión de energía y las oscilaciones), resulta que las unidades cotidianas como lo es el sistema métrico decimal o cualquier otro de tipo humano-social, como lo son el metro, el gramo o el segundo, tan sólo corresponden accidentalmente en el planeta Tierra por ser escalas humanas. Las ecuaciones de Planck y las nuevas unidades que de ahí se desprenden tienden a apegarse a lo natural, pero, dice Hacyan, dichas unidades “adolecen de un serio defecto: **no corresponden a nada que conocemos de la naturaleza...** No obstante, la existencia de tales unidades naturales e irreductibles que hacen posible toda **intuición** del mundo físico...”⁸⁸. De manera que aunque no tengan un soporte material el papel especulativo entra en escena y se recurre a la intuición como soporte para dar sustento a lo que en el futuro se buscarán mecanismos para probar su existencia o su desempeño real. De esta manera, de forma intuitiva hasta que sean demostrados de manera “racional”, los conceptos adquieren significado en cualquier punto del universo, en todo tiempo y como un lenguaje universal para todas las culturas terrestres o extraterrestres (humanas y no humanas, como se mencionó con anterioridad en el rubro anterior).

Pero la especulación no para ahí. Se asocia⁸⁹ una cantidad matemática a cada punto de un espacio de cuatro dimensiones,⁹⁰ que se describe por funciones que dependen de variables asociadas con el tiempo-espacio, lo cual da sentido al concepto de **campo** que se torna en la “sustancia” básica de acuerdo a la física cuántica moderna.⁹¹ Lo que eran partículas elementales ahora entran al proceso de **interpretación** en calidad de vibraciones de un campo (base del tiempo, como unidad de medida) en calidad de energía que al vibrar es cuantizada, de modo que cada cuanto de energía es identificada con la anterior noción de partícula elemental. Todo esto constituye la base de la Teoría Cuántica (Física Cuántica).

Ante tal situación Hacyan afirma que: “...las ecuaciones fundamentales de la Teoría de los Campos Cuánticos (TCC) contienen **parámetros constantes** que se identifican con las masas de las partículas elementales: pero **estos parámetros ni siquiera son observables**. Las masas que aparecen en las ecuaciones de campo se interpretan como masas “desnudas”, que deben ser multiplicadas por algunos coeficientes numéricos –**iformalmente infinitos!**- para obtener lo que se llama una “masa renormalizada”, esto es, una **masa que es medida experimentalmente**. A pesar de su **completa falta de rigor matemático**, la TCC es en la actualidad la **descripción más precisa de la naturaleza que se**

88 Hacyan, Física y Metafísica..., p. 155.

89 Como dice la palabra, lo cual no quiere decir: se establece.

90 Ward, Espacio, tiempo..., p. 71-73.

91 Ya no es la partícula, ni el elemento, ni tampoco la sustancia (referente principal de la física clásica).

haya logrado, lo cual es todo un misterio. Se trata de un buen ejemplo de lo que Eugene Wigner llamó alguna vez "la irrazonable eficiencia de las matemáticas"⁹².

Conclusión

De acuerdo a lo expuesto, el saber, el conocimiento, la creatividad y la especulación han quedado con un pequeño margen de maniobra en el terreno de las consideraciones científicas, pues el **sujeto** no aparece más sino como **observante** con posesión de **conciencia** de su propia actividad para comprender la situación y, curiosamente, transformarla mediante el quehacer científico a través de la tecnología. Dicho papel activo del al sujeto se constriñe a su conciencia, que debe ser regulada y manejada por el conocimiento científico (incluso educativo-científico).

La especulación como un acto reflexivo del posicionamiento a priori, se torna necesaria pero limitada a la propia condición científica, ha sido conculcada a la intuición subjetiva y del sujeto. Ahora el observante se constituye en parte de la propia realidad, de lo observado. Al respecto opina Clemente de la Torre:

...estamos obligados a incluir una flecha que va del aparato al sistema, rompiéndose la transitividad. Como consecuencia, la inferencia que hace el observador ya no involucra solamente al sistema, complicación que, a menudo, olvida. Sin ir más lejos, cuando observamos la posición de una partícula y decimos que $x=5$ m es una propiedad de la partícula. Para ser riguroso deberíamos decir que lo caracterizado por el valor 5 en el visor del aparato es la combinación de la partícula y el aparato de medición. Quienes adoptan una postura filosófica positivista no se enfrentan con esa dificultad, porque, de todas maneras, se abstienen de cualquier frase que haga alusión al sistema físico como entidad existente independientemente del observador. Para ellos, $x=5$ es la 'única realidad', que no puede ser atribuida a ninguna otra realidad más allá del fenómeno inmediato. En cambio, la dificultad puede complicarse si tenemos en cuenta que no es posible excluir con absoluta certeza la existencia de alguna acción del observador sobre el aparato, ya que ambos pueden ser considerados también sistemas cuánticos. Otra cuestión a considerar es que el límite entre el observador y el aparato puede ser desplazado, tomando los ojos del físico, su retina, el nervio óptico y todo el resto como parte del aparato, de modo que no solo quedaría la conciencia como único observador.

⁹² Hacyan, Física y Metafísica..., p. 158.

No vamos a insistir en estas dificultades. Es de suponer que si algún lector pensaba que la medición no es problema, ya ha cambiado de opinión. Si no lo ha hecho, mas motivos de confusión serán presentados.⁹³

La formación especulativa se constriñe a los paradigmas existentes, como dice Khun refiriendo a la ciencia normal. Pero la especulación también corresponde a la experiencia, al a priori, en su momento de avance del conocimiento. Entonces se dirá que la especulación va dirigida a los fenómenos previstos en el cálculo de probabilidades predictivas. De todas maneras el a priori es maniatado, con él todo el aparato del conocimiento.

Bibliografía

Pablo Amster. **La matemática como una de las bellas artes**. México, Editorial Siglo XXI, 2004.

Aristóteles. **Metafísica**. México, Editorial Porrúa, 1980 (Colección Sepan Cuentos, 120).

De la Torre, Alberto Clemente. **Física cuántica para filo-sofos**. México, Fondo de Cultura Económica, 2000 (La ciencia para todos, 178).

Fronidizi, Risieri. *¿Qué son los valores?* México, Fondo de Cultura Económica, 2010 (Breviarios, 135).

Hacyan, Shahen, **Física y metafísica del espacio y el tiempo. La filosofía en el laboratorio**. México, Fondo de Cultura Económica, 2004.

Hacyan, Shahen, **Relatividad para principiantes**. México, Fondo de Cultura Económica, 2008 (La ciencia para todos, 78).

Kuhn, Thomas. **La estructura de las revoluciones científicas**. México, Fondo de Cultura Económica, 2007 (Breviarios 213).

Morin, Edgar. **El Método. El Conocimiento del conocimiento**. Madrid, Ediciones Cátedra, 2009.

Oerter, Robert. **La teoría del Casi todo. El modelo estándar, triunfo no reconocido de la Física moderna**. México, Fondo de Cultura Económica, 2011.

Peláez Cedrés. **Kant, la teoría de la relatividad y la filosofía de la ciencia de comienzos del siglo XX**, en: *Theoría. Revista del Colegio de Filosofía*. México, Facultad de Filosofía y Letras, UNAM. Julio 2007.

Piaget, Jean y Rolando García. **Psicogénesis e Historia de la Ciencia**. México, Editorial Siglo XXI, 2004.

Ward, Robert. **Espacio, tiempo y gravitación. La teoría del "bigbang" y los agujeros negros**. México, Fondo de Cultura Económica, 1998 (Breviarios, 315)

93 De la torre, Física cuántica..., O. Cit., p. 92.