

**INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
SECRETARÍA DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO**

**Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional
Unidad Michoacán**

Informe Técnico Final

Título del proyecto de investigación:

Tiempo y espacio: de intuición sensible a constructo teórico.

Clave: SIP 20130875.

Tipo de proyecto: Corto plazo.

Unidad de Adscripción: CIIDIR. Unidad Michoacán.

Director:
Dr. Francisco Covarrubias Villa.

Jiquilpan, Mich., 31 de diciembre de 2013.

RESUMEN

Tiempo y espacio pueden ser concebidos como intuiciones sensibles a priori o como conceptos y categorías. En el pensamiento teórico tiempo y espacio son asumidos como contenido de los objetos empíricos concretos, como absolutos en los que los objetos existen y devienen o como intuiciones sensibles apriorísticas que conducen a la percepción fenoménica de los objetos externos existentes en sí, pero incognoscibles como tales. Como contenido de los objetos, tiempo y espacio están afiliados a la concepción aristotélica asumida por Einstein y Marx; como absolutos están afiliados a la concepción platónica asumida por Newton y como intuición sensible apriorística se afilia al pensamiento kantiano asumido por la mecánica cuántica de Bohr y Heisenberg la cual condujo al cuestionamiento de la existencia de lo real con independencia de la conciencia y a la ciencia como reproducción abstracta de lo real.

Palabras clave:

Tiempo, espacio, movimiento, intuición sensible.

INTRODUCCIÓN.

Propósito del trabajo.

Identificar las implicaciones onto-epistemológicas en diferentes filiaciones teóricas al concebir el tiempo y el espacio como intuición sensible (Kant y la mecánica cuántica), como contenidos relativos de objetos concretos (Aristóteles, mecánica relativista y teoría marxista) y como entidades absolutas (Newton).

Hipótesis propuestas.

- Hipótesis 1. Tiempo y espacio son intuiciones sensibles apriorísticas que, al ser reflexionadas racionalmente, son tratados como conceptos o categorías a pesar de que están despojados de existencia empírica.
- Hipótesis 2. Tiempo y espacio han sido concebidos como contenido de los objetos concretos (Aristóteles, Einstein, Marx), como absolutos (Newton) y como intuición sensible (Kant, Heisenberg) que los torna inexistentes.
- Hipótesis 3. Tanto en la relatividad einsteniano-aristotélica como en la absolutización newtoniano-platónica, el tiempo y el espacio son objetos o están en los objetos pero, en Kant, no existen más que en la conciencia. El idealismo ha negado existencia al espacio en la exterioridad del sujeto, en cuanto que el espacio se asocia con los objetos.

Problemas abordados.

- Problema 1. Qué implicaciones científicas conlleva concebir el tiempo y el espacio como contenidos de los objetos empíricos.
- Problema 2. Qué implicaciones científicas conlleva concebir el tiempo y el espacio como absolutos en los que existen los objetos.
- Problema 3. Qué implicaciones científicas conlleva concebir el tiempo y el espacio como intuición sensible a priori.
- Problema 4. Como concepto, tiempo y espacio adquieren existencia objetual autónoma o asociada a las cosas; como categoría, necesariamente asume un carácter ontológico con implicaciones existenciales y no meramente lógico-herramientales.

Bosquejo del trabajo.

El texto está integrado por 4 capítulos en los que se analizan las siguientes cuestiones:

- Capítulo 1. El carácter teórico de los conceptos y las categorías que se mezclan con referentes de modos no teóricos de apropiación en la conciencia del científico, en los procesos de construcción de conocimiento y las implicaciones investigativas de su filiación platónica o aristotélica.
- Capítulo 2. La absolutización del tiempo, el espacio y el movimiento que consiste en ser separados de las cosas, haciéndolos transitar de lo múltiple a lo unitario. Ya no son objetos que se mueven con su espacio y su tiempo, sino objetos que se mueven en un espacio y un tiempo absolutos. Esto conlleva dos maneras de construir conocimiento teórico.
- Capítulo 3. La confrontación entre Born y Einstein, mostrando cómo las famosas magnitudes observables no son más que convenciones epistémicas enmarcadas en las racionalidades científicas asumidas por los científicos, que conducen a que ambos traten el tiempo y el espacio como cosa en conceptos, siendo categorías colocadas en los procesos cognitivos sensoriales primitivos.
- Capítulo 4. El proceso mediante el cual en Kant, los objetos percibidos son producto de la intuición sensible tiempo y espacio, pero que al ser reflexionados su carácter de intuición sensible *a priori* son racionales y, por tanto, conceptuales, por lo que adquieren de este modo su carácter real pues, si tiempo y espacio pueden ser teorizados, pueden ser reales y son reales en tanto existen como intuiciones sensibles.

Importancia en un contexto más amplio de investigación.

Toda teoría y toda práctica científica conlleva una manera de concebir el tiempo y el espacio. La conciencia que el investigador posea sobre la manera en la que tiempo y espacio están integrados en el andamiaje categórico-conceptual en el que se sustenta su práctica investigadora, establece la posibilidad de determinar los alcances de lo investigado y su inserción en la confrontación entre teorías contrapuestas. Tiempo y espacio son referentes presentes en toda teoría, sea ésta propia de la perspectiva físico-natural o de la histórico-social.

OBJETIVOS Y METAS CUMPLIDAS.

Objetivo planteado: “Desarrollar las implicaciones onto-epistemológicas de concebir el tiempo y el espacio como intuición sensible, como contenidos relativos de objetos concretos y como entidades absolutas.”

Situación: Alcanzado.

Producto final: “Elaboración de un texto que sirva de base para elaborar un artículo para revista arbitrada y una ponencia para una reunión científica nacional o internacional.”

Situación: Alcanzado.

Subproductos esperados:

- 1 ponencia para congreso internacional.
- 1 artículo científico nacional.
- 1 tesis de posgrado.
- 2 alumnos PIFI (Semestral).

Situación:

- 2 ponencias en congresos internacionales.
- 1 libro en prensa en la editorial del IPN.
- 1 artículo científico nacional enviado.
- 1 artículo en preparación.
- 1 tesis doctoral concluida con examen presentado.
- 5 alumnos PIFI (en dos semestres) de los cuales, 2 obtuvieron el grado.

MÉTODOS Y MATERIALES.

La investigación se desarrolló de la siguiente manera:

- 1) Se construyó el objeto de investigación el cual fue denominado: *Tiempo y espacio: de intuición sensible a constructo teórico.*
- 2) Se diseñó el esquema de investigación.
- 3) Se determinaron las fuentes de información por ámbito de indagación del esquema.
- 4) La información relevante fue capturada en fichas de trabajo e integradas a una base de datos.
- 5) Las fichas de trabajo fueron codificadas de acuerdo con el esquema de investigación.
- 6) Concluida la investigación se diseñó el esquema de exposición de resultados de la investigación.
- 7) Las fichas de trabajo fueron codificadas de conformidad con el esquema de exposición.
- 8) El esquema de exposición se fue particularizando hasta convertirse en guión de redacción.
- 9) Se redactaron los resultados de la investigación.

RESULTADOS.

Metas:

1. Identificación de fuentes de información.
2. Análisis de fuentes de información.
3. Elaboración de fichas de trabajo de fuentes bibliográficas.
4. Elaboración de fichas de trabajo de fuentes hemerográficas.
5. Diseño de esquema de exposición de resultados y del guión de redacción.
6. Codificación de fichas de trabajo.
7. Redacción.

Todas las metas se cumplieron en los plazos establecidos.

El resultado final es el texto denominado: *Tiempo y espacio: de intuición sensible a constructo teórico* que aparece a partir de la página 9.

CONCLUSIONES E IMPACTO DE LA INVESTIGACIÓN.

Conclusiones.

1. Las categorías son constructos del entendimiento en los que se establecen formas, contenidos y propiedades de los objetos o funciones de la razón, que operan como herramientas con las que la razón construye conceptos que son el contenido universal de los objetos concretos.
2. Si el espacio es concebido como el lugar que ocupa un objeto y el movimiento como mutación del objeto con un ritmo y una cadencia llamada tiempo, la supresión de la multitud de tiempos, espacios y movimientos en los múltiples objetos subsumidos en uno solo, el universo infinito, suprime la relatividad establecida entre los objetos en una absolutización, en la que el universo es concebido como un plano fijo en el que los objetos se mueven en un vacío, cuya mutabilidad total es la que establece la temporalidad.
3. En Aristóteles y en Marx la materia es el demiurgo de lo real, el espacio es creado por la materia y el tiempo es su devenir; en Newton la materia existe en un telón de fondo que son el tiempo y el espacio.
4. En Hegel todo lo real es racional y todo lo racional es real. Bajo esta premisa, tiempo y espacio racionalmente concebidos son reales pues, al ser pensados racionalmente adquieren la forma de concepto y, por tanto, adquieren realidad.

Impacto.

1. Las 2 ponencias presentadas en congresos internacionales, una en Salvador de Bahía, Brasil y otra en Concepción, Chile, generaron una fuerte discusión cuyos contenidos fueron recuperados en la redacción del texto final que en este Informe se incluye.
2. Se realizaron los trámites necesarios y el libro elaborado fue evaluado positivamente y hoy se encuentra en prensa en la editorial del IPN.
3. Se envió el artículo denominado: “La participación de la creatividad en los procesos de apropiación de lo real.” *Paradigmas*. Revista Mexicana de Ciencias Políticas y Sociales (RMSPyS). ISSN: 1909-4302.
4. Se está preparando un artículo sobre el estatuto epistemológico de los instrumentos científicos, el cual será enviado a una revista inscrita en el índice JCR para su arbitraje.
5. Se concluyó la tesis intitulada: *El núcleo teórico del cuántum*. Doctorado en Investigaciones Educativas. Óscar Francisco Jiménez Aquino. Instituto de Investigaciones Sociales y Humanas, S. C. Examen: 3 de agosto de 2013.
6. Dos de los alumnos PIFI se graduaron y uno logró avances importantes en su trabajo de tesis.

Tiempo y espacio: de intuición sensible a constructo teórico.

1. Conceptos y categorías.

Los conceptos y las categorías son herramientas propias de la forma teórica de apropiación. Es parte ya de la tradición materialista el considerar a la *doxa* como primer contacto con lo real y a la *episteme* como constructo racional de lo percibido sensorialmente. De este modo, la *episteme* es un momento más avanzado de un solo proceso cognitivo que ha estado precedido por la *doxa*, por lo que el inicio se encuentra en la sensación y el punto de llegada en el concepto.

El platonismo concibe a la idea como lo verdadero y a los objetos sensibles como lo falso. Los múltiples objetos finitos temporalmente existentes no son más que muestras de su concepto el cual es infinito y por tanto real.¹ “En efecto, el concepto absoluto no puede ser otra cosa que la forma ideal de todo aquello que puede ser concebido, la cual es la igualdad de todas las cosas capaces de ser formadas.”²

Si bien, históricamente hablando, la *doxa* precede a la *episteme*, desde la creación por los griegos de esta última, se rompió la secuencialidad en una existencia paralela de ambas. Sólo se puede concebir racionalmente lo real por medio de la razón pues, para concebir racionalmente lo real es necesaria la preexistencia de la razón al acto cognitivo dado que, de otro modo, la apropiación de lo real se realizaría con los contenidos ya dados en la conciencia. Visto así, conjuntamente con las categorías, los conceptos incorporados al bloque de pensamiento operan instrumentalmente en la generación de nuevas cogniciones, de nuevos conceptos, lo cual cuestiona la supuesta relación de correspondencia entre lo pensado racionalmente y lo real, dado que el concepto preestablece el constructo objetual de la razón.

El concepto no es, entonces, la transformación del objeto sensible en constructo teórico, sino su predicción existencial, más allá de que el objeto sensible sea concebido como paquete de relaciones entre objetos o como cosa en sí, por lo que lo universal y esencial del objeto supuestamente expresado en su concepto, simplemente no existe.

Como señala Cassirer, la cosificación y la representación corpórea con la que inicialmente la ciencia establece sus determinaciones, expresa el contenido materialista predominante de los conceptos.³ Como universalización de un objeto o como universalización de una de las propiedades de ese objeto, el concepto está referido casi siempre a lo real empírico, si bien se construyen y usan conceptos que expresan funciones de la razón y que bien podrían ser considerados categorías.

Sin embargo, son diferentes los conceptos de las ciencias formales y los de las ciencias fácticas. Dice Kant:

...la diferencia esencial entre estas dos clases de conocimiento racional consiste solamente en esta forma y no estriba en la diferencia de su materia o de sus objetos. [...] La forma del conocimiento matemático es la causa de que éste pueda referirse simplemente a cantidades, pues sólo el concepto de magnitud puede construirse, o sea exponerse *a priori* en la intuición, mientras que las cualidades no pueden exponerse en ninguna intuición que no sea empírica. Por

¹Hegel, G. W. F. *Ciencia de la lógica*, p. 47.

²De Cusa, N. *Diálogos del idiota*, p. 46.

³Cassirer, E. *Filosofía de las formas simbólicas*, pp. 32-33.

lo tanto, su conocimiento racional solamente es posible por medio de conceptos. De ahí que nadie pueda tomar sino de la experiencia una intuición correspondiente al concepto de realidad, pero nunca podrá proporcionarle *a priori* por sí mismo ni con anterioridad a la conciencia empírica de ella. La forma cónica sólo puede hacerse intuir por el concepto, sin ayuda empírica alguna; por el contrario, el color de ese cono tendrá que darse previamente en una u otra experiencia.⁴

Esto se debe a la diferencia entre pensar y conocer un objeto. Pensar un objeto implica la existencia apriorística de un concepto que es llevado a la experiencia sensorial para producir su conocimiento.⁵ El concepto preexiste al objeto particular que por medio de la experiencia sensible es conocido, adquiriendo el concepto un contenido concreto y no como los aristotélicos lo plantean, como un camino de la experiencia sensible de lo particular a la universalidad conceptualmente expresada. La construcción de conceptos se realiza por medio de intuiciones no empíricas dado que, empíricamente, la intuición es objeto individual y lo que se busca es el contenido universal de lo concreto.⁶

Las categorías son constructos del entendimiento con independencia de la sensibilidad⁷ en los que se establecen formas, contenidos y propiedades de los objetos (categorías ontológicas) o funciones de la razón (categorías lógicas). En ambos casos, las categorías operan como herramientas con las que la razón construye conceptos. Son categorías ontológicas: masa, energía, materia, mercancía, valor, etc.; son categorías epistemológicas: relatividad, velocidad, causalidad, continuidad, infinitud, etc.

Independientemente de su procedencia y carácter (ontológico o epistemológico), las categorías operan apriorísticamente en la razón como andamiaje teórico tanto en la construcción de objetos de investigación como en la observación y construcción de explicaciones. Como constructos de la razón pueden o no reproducir, representar o reflejar lo real, lo cual es indeterminable, lo que sí es seguro es que son proyectadas en lo real por la conciencia y que, conjuntamente con los conceptos, constituyen el constructo general apriorístico de lo real desde el cual se realiza toda práctica científica. Pero no sólo eso. De acuerdo con Kant, las categorías establecen las leyes observadas en el comportamiento de lo real. Dice Kant:

Las categorías son conceptos que prescriben leyes *a priori* a los fenómenos y, por tanto, a la naturaleza como conjunto de todos los fenómenos (*natura materialiter spectata*); ahora bien, como esas leyes no son deducidas de la naturaleza, ni se rigen por ella como su modelo (pues si no serían meramente empíricas), se pregunta: ¿cómo hay que comprender que la naturaleza tenga que regirse por ellas, es decir cómo pueden ellas determinar a priori el enlace de lo múltiple de la naturaleza, sin tomarlo de ésta? Aquí está la solución de este enigma. El que las leyes de los fenómenos en la naturaleza deban coincidir con el entendimiento y su forma *a priori*, es decir, con su facultad de *enlazar* lo múltiple en general, no es más extraño que el que los fenómenos mismos deban coincidir con la forma de la intuición sensible *a priori*. Pues las leyes no existen en los fenómenos, sino en relación con el sujeto a quien los fenómenos son inherentes, por cuanto ese sujeto tiene entendimiento; de la misma manera que los fenómenos no existen en sí, sino sólo relativamente el mismo ser, por cuanto tiene sentidos.⁸

⁴Kant, I. *Crítica de la razón pura*, p. 429.

⁵*Ibid.*, p. 113.

⁶*Ibid.*, p. 428.

⁷*Ibid.*, p. 112.

⁸*Ibid.*, pp. 122-123.

Las categorías son formas del pensamiento, abreviaturas por su universalidad⁹ y no conocimiento dado que éste es producto de la experiencia, la cual implica objetos particulares. Las categorías son parte del andamiaje de la razón que preexiste a la experiencia sensible y no definiciones de objetos fenomenológicamente contruidos por la conciencia. “Cierto que el pensamiento no es en sí un producto de los sentidos y por tanto no es limitado por éstos; pero no por ello puede desde luego hacerse de él un uso propio y puro, sin que sobrevenga la sensibilidad, pues entonces no tendría objeto.”¹⁰

Si las categorías son herramientas para pensar, lo pensado está determinado por ellas, de ahí que la generación de nuevas maneras de pensar atraviase por la integración de nuevas categorías a la razón y si, conjuntamente con los conceptos preexisten herramentalmente a la experiencia sensible generadora de conocimiento concreto, la manera en la que se realiza la cognición está determinada por las herramientas en cuanto andamiaje que prefigura al ser y su cognición. En la conciencia el objeto antes de serlo es un ente posible en un abanico finito; el objeto percibido es realización de una de esas posibilidades establecidas por la conciencia, de ahí que el método sea la manera en la que la conciencia construye fenomenológicamente los objetos. La conciencia establece la ruta y las condiciones de construcción de conocimiento con base en la racionalidad con la que opera; dicho de otro modo, el método determina el objeto y no el objeto determina el método dado que el objeto no es conocido y, por tanto, es indeterminado. La experiencia de la conciencia se realiza en el sujeto y no en el objeto y, el método, es la manera en la que esta experiencia se despliega. Y no sólo eso: el objeto lo es de la conciencia y en la conciencia; es fenómeno independientemente de cómo existe en sí. Bunge lo piensa exactamente al revés. Dice:

Diferenciando entre el método general de la ciencia y los métodos especiales de las ciencias particulares hemos aprendido lo siguiente: primero, que el método científico es un modo de tratar problemas intelectuales, no cosas, ni instrumentos, ni hombres; consecuentemente, puede utilizarse en todos los campos del conocimiento. Segundo, que la naturaleza del objeto en estudio dicta los posibles métodos especiales del tema o campo de investigación correspondiente: el objeto (sistema de problemas) y la técnica van de la mano. La diversidad de las ciencias está de manifiesto en cuanto que atendemos a sus objetos y sus técnicas; y se disipa en cuanto que se llega al método general que subyace a aquellas técnicas.¹¹

Bunge no se percata de que el objeto está dado por una teoría concreta, lo cual permite utilizar el método y los instrumentos que son propios de ella. Cada teoría posee sus propios enigmas y la cercanía de éstos con los de otra teoría depende de la filiación filosófica de los andamiajes categórico-conceptuales en que se sustentan. Bunge cree que la “naturaleza del objeto de estudio” determina el método y los instrumentos, pero esto conlleva el problema de que, supuestamente, la “naturaleza del objeto” es desconocida antes de la realización de la experiencia de la conciencia, por lo que no se podrían determinar con base en ella. Tomar a la naturaleza del objeto de estudio como base de determinación de método e instrumentos, sería posible solamente después de realizada la cognición, lo cual resulta absurdo.

De acuerdo con Aristóteles, la cognición se inicia con la sensación y ésta lo es de objetos particulares. La sensación no es *episteme* sino *doxa* pero constituye la mediación necesaria para la *episteme*. La ciencia lo es de lo universal y la sensación de lo particular. Dice Aristóteles:

⁹Hegel, G. W. F. *Ciencia de la lógica*, p. 34.

¹⁰Kant, I. *Crítica de la razón pura*, p. 221.

¹¹Bunge, M. *La investigación científica*, p. 19.

...nosotros no podemos aprender sino por inducción o por demostración. Ahora bien, la demostración sale de los principios universales, y la inducción de los casos particulares. Pero es imposible conocer los universales de otro modo que por inducción, por la inducción, en efecto, se conocen las cosas abstractas, o cuando se quiere hacer comprender que algunas de ellas se dan en cada género; y que se llaman abstractas, aunque no están separadas hasta el punto de que cada una de ellas forme un objeto distinto. Ahora bien, es imposible que induzca el que, carece de sensación; porque la sensación se aplica a los objetos particulares; y no puede haber respecto de ellos ciencia, puesto que es absolutamente imposible concebir el universal sin inducción, ni obtenerlo por inducción sin la sensibilidad.¹²

La inducción aristotélica ha sido interpretada por algunos, como Russell,¹³ como el camino hacia el descubrimiento de leyes generales y, por otros, como Popper,¹⁴ como el camino hacia la percepción de lo esencial, de lo verdadero. Más allá de la determinación de cuál es la interpretación correcta, es enorme la diferencia existente entre pensar que la inducción consiste en llegar a leyes universales a partir de la observación de casos particulares y concebirla como el camino para llegar a la esencia. La primera supone la concepción ontológica de la existencia de leyes universales y, la segunda, la de la diferencia existencial entre esencia y apariencia, pues las leyes pueden ser concebidas como operantes en el plano ontológico o como determinaciones epistémicas, al igual que la esencia y la apariencia.

Si lo real es concebido por la teoría como existente en sí y reproducible en la conciencia, como sucede en la concepción aristotélica, no existe el problema de los planos diferenciales; si la teoría establece la incognoscibilidad de lo real y su apropiación epistémica fenomenológica, se trata de un problema del plano epistemológico. Por supuesto que puede plantearse la incognoscibilidad absoluta de lo real, pero ésta supone la supresión de la teoría.

¿Qué hacer entonces con el andamiaje categórico-conceptual con el que la conciencia teorizante opera? La sensación lo es en el sujeto y se encuentra determinada por el contenido del sujeto sintiente. El objeto sentido puede existir en sí pero lo que lo que está en el sujeto que siente es la sensación no la cosa, es decir, es el fenómeno lo que en el sujeto está, por lo que la sensación opera con base en contenidos apriorísticos y no por emanaciones del objeto. Esto sucede con independencia del modo de apropiación (empírico, artístico, religioso, teórico) y sin embargo, la inducción es considerada por muchos científicos como el método propio de la ciencia y como criterio de demarcación entre conocimiento científico y no científico.¹⁵

Al igual que Aristóteles, Platón acepta que la ciencia no reside en las sensaciones sino en el razonamiento sobre las sensaciones, puesto que, sólo por el razonamiento se puede descubrir la ciencia y la verdad,¹⁶ pero el razonamiento no consiste en buscar las leyes universales o la esencia verdadera contenidas en los objetos particulares sentidos, sino en reflexionar y construir las ideas eternas que constituyen lo verdadero. La sensación en su inmediatez es una falsa representación de lo real porque éste se encuentra en la razón y no en los objetos;¹⁷ la verdad se deduce por la razón dada su correspondencia con lo real.

¹²Aristóteles. *Tratados de lógica*, p. 244.

¹³Serrano, J. A. *Filosofía de la ciencia*, p. 148.

¹⁴Popper, K. R. *Conjeturas y refutaciones*, p. 34.

¹⁵Serrano, J. A. *Op. cit.*, p. 148.

¹⁶Platón. "Teetetes o de la ciencia" en *Diálogos*, p. 330.

¹⁷Platón. "Fedón o del Alma" en *Diálogos*, pp. 559-562.

2. La construcción del absoluto.

El tiempo, el espacio y el movimiento son negados al ser absolutizados. Si el objeto es pensado como espacio y el movimiento como mutación del objeto con un ritmo y una cadencia llamada tiempo, la supresión de la multitud de tiempos, espacios y movimientos en los múltiples objetos subsumidos en uno solo, el universo infinito, suprime la relatividad establecida entre los objetos en una absolutización, en la que el universo es concebido como un plano fijo en el que los objetos se mueven en un vacío, cuya mutabilidad total es la que establece la temporalidad. Los objetos en el universo pierden su carácter finito y pasan a formar parte de un objeto llamado universo que los contiene a todos, que es el espacio, que es infinito, que se mueve como totalidad y que vive una sola temporalidad. Éste es el espacio verdadero para Newton y no el de los lugares que ocupan los objetos que es el espacio de la experiencia sensible. Dice Newton:

El espacio absoluto, por su propia naturaleza y sin relación alguna con nada externo, permanece siempre similar e inmóvil. El espacio relativo en una dimensión o medida móvil de los espacios absolutos, que nuestros sentidos determinan de acuerdo con su posición con respecto a los cuerpos y que por lo común se toma como espacio inmóvil; tal es la dimensión de un espacio subterráneo, aéreo, o celeste, determinado a través de su posición con respecto a la Tierra. El espacio absoluto y el espacio relativo son iguales en forma y magnitud; pero no siempre coinciden numéricamente. Pues al moverse, por ejemplo, la Tierra, un espacio cualquiera de nuestro aire, que relativamente y con respecto a la Tierra permanece siempre igual, en un momento dado ocupará una cierta parte del espacio absoluto por el que atraviesa el aire; en otro momento ocupará otra parte distinta del mismo, y así, entendido en sentido absoluto, irá modificándose continuamente.¹⁸

No se trata de un universo muy grande sino de un universo desprovisto de límites; un universo que se identifica con el concepto de espacio y no con un cuerpo, porque, como señala Aristóteles,

...un cuerpo no puede ser infinito, y de igual modo tampoco el lugar que contiene los cuerpos, puesto que todo cuerpo sensible es pesado o ligero. El cuerpo infinito tendría un movimiento, ya horizontal, ya de abajo a arriba. Pero ni el infinito todo y entero podría ser susceptible de semejante movimiento, ni la mitad del infinito, ni una parte cualquiera del infinito. [...] si es imposible que el lugar sea infinito, es imposible que lo sea el cuerpo mismo. Lo que está en algún lugar está en alguna parte, es decir, que está arriba o abajo, o en uno de los otros lugares. [...] cada uno de estos lugares es un límite.¹⁹

Giordano Bruno y Nicolás de Cusa sentaron las bases de la concepción newtoniana del universo. Giordano Bruno llama al universo “todo infinito” porque no tiene borde, término o superficie, aclarando que la infinitud divina se diferencia de la del universo en que Dios está todo entero en cada una de las finitudes, en tanto que el universo sólo lo está en el todo y no en la partes.²⁰

¹⁸Newton, I. “Principios matemáticos de la filosofía natural” en Einstein, A. y otros. *Teoría de la relatividad*, p. 18.

¹⁹Aristóteles. *Metafísica*, pp. 244-245.

²⁰Bruno, G. *Sobre el infinito universo y los mundos*, p. 40. *Vid.*, Koyré, A. *Estudios galileanos*, pp. 168-169. Ahí sostiene Koyré: “Uno se queda confundido ante la audacia y el radicalismo del pensamiento de Bruno, que opera una transformación –verdadera revolución– de la tradicional imagen del mundo y de la realidad física. Infinitud del Universo, unidad de la Naturaleza, geometrización del espacio, negación del lugar, relatividad del movimiento: estamos muy cerca de Newton. El Cosmos medieval ha sido destruido; se puede decir que desaparece en el vacío llevándose consigo la física de Aristóteles y dejando sitio libre para una «ciencia nueva» que, no obstante, Bruno no podrá fundar.”

Nicolás de Cusa llega a la infinitud por medio de la geometría, reflexionando específicamente la infinitud de la línea. Dice: "...si en la potencia de la línea finita se encuentran estas figuras [triángulo, círculo, semicírculo y esfera], y en la línea infinita están todas en acto, con respecto a las cuales la finita está en potencia, se sigue que el triángulo, el círculo y la esfera son infinitos...."²¹

Para el Hegel platónico, el infinito y el absoluto son lo verdadero dado que se trata de ideas construidas bajo la égida de la razón. La infinitud es la superación del carácter sensorial y contradictorio de la finitud existencial de los múltiples objetos. La multiplicidad existencial de objetos sensibles aparece como multiplicidad también de tiempos y espacios que son superados en un tiempo y en un espacio absolutos. Lo verdaderamente existente no son los múltiples objetos sensorialmente percibidos sino la idea que los incluye y hace desaparecer los límites. Dice Hegel:

El infinito existe; en esta inmediatez el infinito es a la vez la negación de un otro, lo finito. De este modo como existente y al mismo tiempo como no-ser de un otro, ha vuelto a caer en la categoría del algo como de lo determinado en general; más exactamente –dado que es la existencia reflejada en sí, que resulta en general por medio del eliminarse de la determinación, y por lo tanto se halla puesto como la existencia distinta de su determinación– ha vuelto a caer en la categoría del algo con un término. Lo finito, según esta determinación, está en oposición al infinito como existencia real; así están ellos en una relación cualitativa como permaneciendo el uno fuera del otro. El ser inmediato del infinito despierta el ser de su negación, vale decir, otra vez de lo finito, que parecía primeramente desaparecido en el infinito.²²

El tránsito de la consideración del tiempo y el espacio como contenidos en los objetos sensibles al tiempo y el espacio como contenido de un solo objeto no sensible y único, el universo, implica, necesariamente, la presuposición de la existencia de otros universos paralelos dado que su tiempo y su espacio tendrían límites y lo único que se estaría haciendo es trasladar los puntos espaciales y temporales de la finitud. Hacerlo así implica continuar razonando con la lógica aristotélica, lo cual implicaría mantenerse en la física de las cualidades.

Pero la racionalidad newtoniana es de otro tipo. En vez de incluir los objetos sensibles en otro que los contiene, los despoja de su temporalidad y de su espacialidad y los hace vivir en ellas. Es decir, tiempo y espacio ya no son contenidos en los objetos sino que los objetos están contenidos en el tiempo y en el espacio. De este modo, tiempo y espacio se tornan imperceptibles sensorialmente y se revelan como figuras de pensamiento, ideas racionales que apriorísticamente operan como telón de fondo para pensar los fenómenos de la realidad.

El espacio aristotélico del lugar natural que ocupan los objetos desaparece y ahora el lugar es pensado por Newton como contenido del objeto que se desplaza por el espacio común. La inmutabilidad del orden del tiempo es también inmutabilidad del orden de las partes en el espacio que puede ser ocupado indistintamente por diferentes objetos en diferentes momentos de tiempo. El lugar del objeto es su contenido el cual no crea el espacio sino que ocupa una parte de él que lo preexiste.²³ El objeto existe y deja de existir en el espacio y en el tiempo, no existe con su espacio

²¹De Cusa, N. *La docta ignorancia*, p. 28.

²²Hegel, G. W. F. *Ciencia de la lógica*, p. 123.

²³Newton, I. "Principios matemáticos de la filosofía natural" en Einstein, A. y otros. *Teoría de la relatividad*, p. 19. Dice Newton: "Así como el orden de las partes del tiempo es inmutable, también lo es el orden de las partes del espacio. Si desplazamos dichas partes de sus lugares, habrémoslas desplazado (permítasenos la expresión) fuera de sí mismas. Pues los tiempos y los espacios son, como si dijéramos, los lugares tanto de sí mismos como de todas las demás cosas. Todas las cosas están colocadas en el tiempo según un orden de sucesión, y en el espacio según un orden de situación. Son lugares por su propia esencia o naturaleza, y sería absurdo que el lugar primario de las cosas

y con su tiempo y por ello se mueve con todo lo que está contenido en él, es decir, con todo lo que él es. El lugar se mueve con todo lo que hay en su interior²⁴ por un espacio infinito y en una temporalidad interminable.

El espacio y el tiempo absolutos, matemáticos, inteligibles de Newton son fijos y diferentes entre sí y constituyen el escenario universal en el que se desarrollan todos los fenómenos naturales. Se trata de un tiempo independiente de todo cambio que, como dice Mach, "...no se puede medir por comparación con ningún movimiento; por ende, está desprovisto tanto de valor práctico como científico, y nadie tiene razones para decir que sabe algo de él. Se trata de una concepción metafísica ociosa."²⁵ De una manera semejante lo concibe Ortega y Gasset:

Esto creían Galileo y Newton cuando hablaban del espacio absoluto, es decir, de un espacio contemplado desde un punto de vista que no es ninguno concreto. Newton llama al espacio absoluto *sensorium Dei*, el órgano visual de Dios; podríamos decir la perspectiva divina. Pero apenas se piensa hasta el final esta idea de una perspectiva que no está tomada desde ningún lugar determinado y exclusivo, se descubre su índole contradictoria y absurda. No hay un espacio absoluto porque no hay una perspectiva absoluta. Para ser absoluto, el espacio tiene que dejar de ser real –espacio lleno de cosas– y convertirse en una abstracción.²⁶

La absolutización del tiempo, el espacio y el movimiento trajo consigo su tránsito a magnitudes observables. Al desaparecer los tiempos y los espacios de los diferentes objetos subsumidos en el objeto universo, se implica la posibilidad de establecer un solo tiempo en el que todos los "sub-objetos" existen y un solo espacio vacío en el que esos "sub-objetos" se desplazan. El espacio se torna infinito, inmóvil y vacío y los "sub-objetos" se mueven dentro de él desprovistos de tiempo y espacio. El tiempo y el espacio devuelven magnitudes observables porque se tornan únicos. Como afirma Kant: "La infinidad del tiempo no significa otra cosa sino que toda magnitud determinada del tiempo es sólo posible mediante limitaciones de un tiempo único fundamental."²⁷ Dice Newton:

El tiempo absoluto, verdadero y matemático, en sí mismo y por su propia naturaleza, fluye de una manera ecuable y sin relación alguna con nada externo, y se conoce también con el nombre de duración; el tiempo relativo, aparente y común es una medida sensible y externa (ya sea exacta o inecuable) de la duración por medio del movimiento, y se utiliza corrientemente en lugar del tiempo verdadero; ejemplos de ello son la hora, el día, el mes, el año.²⁸

fuese movable. Estos son, por tanto, los lugares absolutos, y los únicos movimientos absolutos son las traslaciones a partir de estos lugares."

²⁴Newton, I. "Principios matemáticos de la filosofía natural" en Einstein, A. y otros. *Teoría de la relatividad*, p. 21. Lo dice así: "Una propiedad estrechamente emparentada con la anterior es que al moverse un lugar, todo cuanto se halla en su interior se mueve con él; y, por consiguiente, un cuerpo que se mueva a partir de un lugar en movimiento participa también del movimiento de su lugar. Razón por la cual todos los movimientos a partir de lugares en movimiento no son sino partes de movimientos enteros y absolutos; y cualquier movimiento entero se compone del movimiento del cuerpo a partir de su lugar primitivo y del movimiento de este lugar fuera de su lugar; y así sucesivamente, hasta llegar a algún lugar inmóvil, como en el ejemplo del marinero que mencionamos anteriormente."

²⁵Mach, E. "La ciencia de la mecánica" en Einstein, A. y otros. *Teoría de la relatividad*, p. 26.

²⁶Ortega y Gasset, J. "El sentido histórico de la teoría de Einstein" en Einstein, A. y otros. *Teoría de la relatividad*, p. 181.

²⁷Kant, I. *Crítica de la razón pura*, p. 329.

²⁸Newton, I. "Principios matemáticos de la filosofía natural" en Einstein, A. y otros. *Teoría de la relatividad*, pp. 17-18.

El movimiento concebido aristotélicamente como mutabilidad de lo real no es una magnitud observable, no así el movimiento concebido como desplazamiento de un objeto en un plano fijo o la duración de las etapas de desarrollo de objetos o fenómenos determinados. Nicolás de Cusa contribuyó notablemente en la conversión del tiempo, el espacio y el movimiento en magnitudes observables, al concebir el tiempo como medida del movimiento y la medición como atributo de la mente.²⁹

Engels, destacado representante del materialismo dialéctico, supone al tiempo como “horas” y al espacio como “metros cúbicos”, transformado la medida en lo medido. Luego dice que tiempo y espacio son “formas de existencia de la materia” y nada son sin ella, es decir, que la materia existe en la forma de tiempo y, por tanto, en horas y en la forma de espacio y, por tanto, en metros cúbicos. Engels transforma los conceptos en magnitudes observables y se coloca al margen de la advertencia formulada por Nicolás de Cusa cuando afirma que “...siempre permanecerán diferentes, por muy iguales que sean, la medida y lo medido.”³⁰ Engels lo plantea así:

Es el viejo cuento. Primero se convierten todas las cosas sensoriales en abstracciones, y luego se las quiere conocer por medio de los sentidos, ver el tiempo y oler el espacio. El empirista se impregna tanto de la costumbre de la experiencia empírica, que cree que aún que se encuentra en el campo de la experiencia sensorial cuando está trabajando con abstracciones. ¡Sabemos qué es una hora, o un metro, pero no qué son el tiempo y el espacio! ¡Como si el tiempo fuere otra cosa que horas y el espacio algo más que metros cúbicos! Como es natural las dos formas de existencia de la materia nada son sin la materia, son conceptos vacíos, abstracciones que existen en nuestra mente, y nada más. ¡Pero es claro que se separe, que no conocemos qué son la materia y el movimiento! Como tal todavía no han sido vistas o experimentadas de otra manera por nadie, sino sólo las distintas cosas materiales, formas de movimiento que existen en la realidad. La materia no es más que la totalidad de las cosas materiales de las cuales se obtiene un concepto, y el movimiento como tal no es más que la totalidad de todas las formas de movimiento de percepción sensorial: palabras como materia y movimiento no son otra cosa que abreviaturas que abarcan muchas cosas de percepción sensorial, según sus propiedades comunes. Por lo tanto la materia y el movimiento no pueden conocerse de otra manera que por la investigación de las distintas cosas materiales y formas de movimiento y al conservarlas conocernos también, por tanto la materia y el movimiento como tales.³¹

A esto se debe que Afanasiev sostenga que la teoría general de la relatividad haya demostrado que las propiedades del espacio y el tiempo dependen de la masa de la materia,³² porque en el marxismo espacio y tiempo son concebidos aristotélicamente como contenido de los objetos materiales. Pero no sólo espacio y tiempo son ajenos a los objetos reales, sino que la conversión de estos objetos en magnitudes observables también lo es, a pesar de que en el terreno de la ciencia la medición ha sido elevada a condición de científicidad, pasando la medida a ocupar el lugar en lo real que le corresponde al objeto, pues, como dice Bachelard, “el científico cree más en el *realismo* de la medida que en la *realidad* del objeto.”³³

Como lo observa Martínez Miguélez: “Es muy importante que concentremos nuestra atención en la idea nuclear de las palabras de Einstein y Heisenberg; ambas dicen la misma cosa,

²⁹De Cusa, Nicolás. *Diálogos del idiota*, pp. 105-106.

³⁰De Cusa, N. *La docta ignorancia*, p. 15.

³¹Engels, F. *Dialéctica de la naturaleza*, p. 188.

³²Afanasiev, V. *Fundamentos de filosofía*, p. 70.

³³Bachelard, G. *La formación del espíritu científico*, pp. 250-251.

expresan el mismo concepto: la matemática rigurosa no refleja la realidad, nos aleja de ella.”³⁴ Sin embargo, es necesario tomar en cuenta que, si el sujeto piensa lo real como ecuaciones, lo conoce matemáticamente. Es decir, que en este caso como en otros, no se trata de un descubrimiento de Einstein o de Heisenberg, sino de una postura que expresa un contenido de sus conciencias proyectado sobre lo real.

El relativismo científico es fortalecido por la intuición teórica de la alta improbabilidad de la infinitud del universo, debido a que ésta implicaría el supuesto existencial de una masa interminable de materia. Por sentido común es pensable que, debido a su magnitud, es materialmente imposible colocarse fuera de él para contemplarlo y percibir su forma, como sucede con la Tierra cuando es observada desde las naves que se alejan de ella.

La intuición teórica de la improbabilidad de la infinitud del universo va asociada con la de su circularidad. Se cree que el punto de partida es punto de llegada aunque el desplazamiento se realice en línea recta, como sucede con los desplazamientos por la superficie de la Tierra. Si la Tierra es redonda, si su ruta en torno al Sol también es redonda, si los astros son redondos y se mueven circularmente, entonces el Universo tiene que ser redondo. Ahora bien, si el Universo es redondo, posee forma, la forma redonda. Si posee forma, es finito. Si es finito tiene límite.

Pero la racionalidad newtoniana está mucho más alejada del sentido común. En ella, el Universo es como un cubo despojado de sus paredes, no tiene límites y, por lo tanto, no posee forma y se despliega en una temporalidad única interminable.

³⁴Martínez Miguélez, M. *El paradigma emergente*, p. 135.

3. La confrontación Born-Einstein.

Platón no niega la existencia de los objetos, pero sí su carácter verdadero dada su finitud espacial y temporal, la cual contrasta con las ideas que son infinitas y verdaderas. Aristóteles concibe al tiempo y al espacio en los objetos, es decir, el espacio es el lugar que ocupan los objetos en un tiempo determinado, el cual pertenece al objeto, por lo que se considera que la concepción einsteniana de tiempo y espacio es de filiación aristotélica. Dice Aristóteles: “Este espacio que nos rodea, el lugar de los objetos sensibles, único que está sometido a las leyes de la destrucción y de la producción, no es más que una porción nula, por decirlo así, del universo.”³⁵ En cambio, la absolutización del tiempo, el espacio y el movimiento newtonianos son considerados de filiación platónica y constituyen una verdadera genialidad filosófica.

En cualesquiera de los casos e independientemente del contenido otorgado, construir conceptos de espacio y tiempo es otorgarles una existencia ontológica objetual.

Aristóteles reserva lo particular a lo sensible y lo universal lo deposita en el alma.³⁶ Sin embargo, el planteamiento aristotélico de que “los universales están en el alma” no implica que esto se dé de manera consubstancial como sucede en el planteamiento de Platón, ya que en Aristóteles el alma es lo que anima a los seres vivos, lo cual no siempre implica la cognición. El fundamento de la teoría aristotélica del conocimiento está en que la sensibilidad es idéntica al objeto sentido, es decir, que las sensaciones son siempre verdaderas, lo cual no sucede con las representaciones.³⁷ Hegel piensa de manera contraria. Dice:

El contenido concreto de la certeza sensible hace que ésta se manifieste de un modo inmediato como el conocimiento más rico e incluso como un conocimiento de riqueza infinita a la que no es posible encontrar límites si vamos más allá en el espacio y en el tiempo en que se despliega, como si tomásemos un fragmento de esta plenitud y penetrásemos en él mediante la división. Este conocimiento se manifiesta, además, como el más verdadero, pues aún no ha dejado a un lado nada del objeto, sino que lo tiene ante sí en toda su plenitud. Pero, de hecho, esta certeza se muestra ante sí misma como la verdad más abstracta y más pobre.³⁸

Concebido de manera aristotélica, el espacio es el lugar que ocupan los objetos finitos en un espacio total que es finito también, pues termina en la esfera de las estrellas.³⁹ Dice Koyré:

Aristóteles, una vez más, tiene toda la razón. Un espacio vacío (el de la geometría) destruye enteramente la concepción de un orden cósmico: en un espacio vacío, no sólo no existen lugares naturales, sino que no hay en absoluto *lugares*. La idea de un vacío no es compatible con la comprensión del movimiento como cambio y como proceso; quizás ni siquiera con la del movimiento concreto de cuerpos concretos «reales», perceptibles: quiero decir, los cuerpos de nuestra experiencia cotidiana. El vacío es una *sinrazón*; colocar las cosas en una tal *sinrazón* es absurdo. Sólo los cuerpos geométricos pueden ser «colocados» en un espacio geométrico. El físico examina cosas reales; el geómetra, razones a propósito de abstracciones. Por consiguiente, sostiene Aristóteles, nada podría ser más peligroso que mezclar geometría y física y aplicar un método y un razonamiento puramente geométricos al estudio de la realidad física.⁴⁰

³⁵Aristóteles. *Metafísica*, pp. 83-84.

³⁶Aristóteles. *Acerca del alma*, p. 104.

³⁷*Id.*

³⁸Hegel, G. W. F. *Fenomenología del espíritu*, p. 63.

³⁹Heisenberg, W. *Física y filosofía*, p. 101.

⁴⁰Koyré, A. *Estudios de historia del pensamiento científico*, p. 163.

Una posible interpretación formularía que espacio es objeto en una relación de identidad en la que el espacio se niega afirmándose como objeto y en la que el tiempo es un estado del movimiento de la materia en transformación. De este modo, espacio y tiempo son objeto en un instante pero, antes, son activadores sensoriales colocados totalmente en el plano cognitivo. Pero la versión marxista de la concepción aristotélica no lo concibe así, sino como contenidos objetivos de los objetos reales.

Dice Konstantinov: “*El espacio es una forma real, objetiva, de existencia de la materia en movimiento. El concepto de espacio expresa la coexistencia de las cosas y la distancia entre ellas, su extensión y el orden en que están situadas unas respecto de otras.*”⁴¹ Más adelante sostiene: “*El tiempo es una forma real, objetiva, de existencia de la materia en movimiento. Caracteriza la sucesión del desenvolvimiento de los procesos materiales, la distancia entre las distintas fases de estos procesos, su duración y su desarrollo.*”⁴² En otra parte, Konstantinov expresa claramente que espacio y tiempo son formas reales de existencia de la materia, que son eternos, que existen fuera e independientemente de la conciencia⁴³ y que no hay materia fuera del espacio y del tiempo ni espacio y tiempo sin materia.⁴⁴

Obsérvese cómo se está planteando que espacio y tiempo son formas de existencia de la materia y no que la materia y la energía, por ejemplo, sean formas de existencia del tiempo y el espacio. Dicho de otro modo, en Aristóteles y en Marx la materia es el demiurgo de lo real, en donde el espacio es creado por la materia y el tiempo es su devenir, en tanto que en Newton la materia existe en un telón de fondo que son el tiempo y el espacio.

Véase cómo en la discusión entre dos grandes genios de la humanidad, Einstein y Born, tiempo y espacio son tratados como concepto como si fuesen objetos y no medios para la percepción de objetos. Dice Born:

Einstein en su teoría de la relatividad, reconoce la imposibilidad de ubicar puntos de un modo absoluto en el espacio y en el tiempo y deduce que el concepto de determinación absoluta espacial y temporal no tiene sentido. Sobre esta idea descansa todo su imponente edificio. Pero no quería reconocer la analogía de la situación de la teoría cuántica.⁴⁵

El problema es que no sólo no tienen sentido los conceptos de espacio absoluto y tiempo absoluto sino que, incluso, es discutible la validez de la conceptualización misma de tiempo y espacio dado su carácter de intuición sensible *a priori*; en particular, el caso del espacio como es tratado por la geometría. Dice Born después:

Él [Einstein] había fundado la teoría de la relatividad sobre el principio de que los conceptos referentes a cosas que no pueden observarse no tienen nada que hacer en la física; concepto de éste tipo es un punto fijo en un espacio vacío, como también lo es la simultaneidad absoluta de dos sucesos en diferentes partes del espacio.⁴⁶

⁴¹Konstantinov, F. *et al. Fundamentos de filosofía marxista-leninista*, p. 82.

⁴²*Ibid.*, p. 82.

⁴³*Ibid.*, p. 82. *Vid.* también, Afanasiev, V. *Fundamentos de filosofía*, p. 59.

⁴⁴Konstantinov, F. *Op. cit.*, p. 82.

⁴⁵Born, M. “Comentarios a la carta de Einstein del 15 de septiembre de 1950” en Einstein, A., M. y H. Born. *Correspondencia (1916-1955)*, p. 238.

⁴⁶*Ibid.*, p. 281.

Tanto en el caso de la simultaneidad como en el de la observación del mundo subatómico, el observador y lo observado intervienen en el resultado de la observación.⁴⁷ De este modo, las famosas magnitudes observables no son más que convenciones epistémicas enmarcadas en las racionalidades científicas asumidas por los científicos. Estas convenciones científicas tornan imperceptibles por sus propias comunidades epistémicas, el uso de categorías como conceptos y de conceptos como categorías. Así, el tiempo y el espacio son tratados como cosa en conceptos, siendo categorías colocadas en los procesos cognitivos sensoriales primitivos. Por ejemplo, Heisenberg afirma que “la teoría de la relatividad especial ha revelado una estructura del espacio y del tiempo un tanto diferente de las estructuras generalmente aceptadas a partir de la mecánica de Newton”,⁴⁸ a pesar de que espacio y tiempo no poseen estructura alguna dado que son intuiciones sensibles a priori existentes en la conciencia, como Kant sostenía.

El tiempo también puede ser pensado como abstracción a la cual se llega a través de los cambios de las cosas, por lo que no puede ser convertido en magnitud observable.⁴⁹ El crear una unidad de medida y aplicarla no otorga existencia a la magnitud observable sino que se mantiene como un constructo totalmente ubicado en el plano epistémico.

El tiempo y el espacio newtonianos son conversiones gnoseológicas a magnitudes observables. Mientras que en Aristóteles tiempo y espacio son cualidades de los objetos colocadas totalmente en el plano ontológico y sensorialmente perceptibles, en Galileo y Newton se trata de cantidades consideradas existentes realmente, pero accesibles sólo por el pensamiento. Los objetos son estructuras matemáticas explicables por medio del pensamiento y no por medio de los sentidos, hasta llegar al credo científico que sostiene que “todo lo que puede ser expresado en forma coherente en términos cuantitativos, o puede ser repetido bajo condiciones de laboratorio, es objeto de conocimiento científico y, por lo mismo, válido y aceptable.”⁵⁰ En cuanto magnitudes observables, el tiempo y el espacio son conocidos por la medición y su tratamiento matemático porque eso son y porque existen independientemente el uno del otro.

Einstein se apropia de la concepción del tiempo y el espacio como magnitudes observables pero

...poniendo de relieve que la masa, la longitud y el tiempo no son constantes ni absolutos. Las distancias y los intervalos temporales dependen del movimiento relativo de los observadores. Comparado con su gemelo ubicado en la Tierra, el tiempo, por ejemplo, se enlentecería para un astronauta que viajase a una velocidad cercana a la de la luz (es decir, las manecillas del reloj se moverían más despacio), el espacio se contraería (es decir, la longitud de los objetos en movimiento se reduciría) y la masa de un objeto en movimiento aumentaría.⁵¹

El planteamiento de Einstein se basa en que todos los juicios referidos al tiempo implican la existencia de sucesos simultáneos. El problema se ubica en que la simultaneidad es válida exclusivamente para los sucesos que se dan en el mismo sistema físico, pero no para sucesos que se dan en diferentes sistemas. Dice Einstein:

Vemos, pues, que no podemos atribuir una significación *absoluta* al concepto de simultaneidad; dos sucesos que, vistos desde un sistema dado de coordenadas, son simultáneos, no pueden ser

⁴⁷Carr, E. H. *¿Qué es la historia?*, p. 97.

⁴⁸Heisenberg, W. *Física y filosofía*, p. 135.

⁴⁹Mach, E. “La ciencia de la mecánica” en Einstein, A. y otros. *Teoría de la relatividad*, p. 26.

⁵⁰Survivre. “La nueva iglesia universal” en Levy-Leblond, J. M. y A. Jaubert. *(Auto)crítica de la ciencia*, p. 51.

⁵¹Kumar, M. *Quántum*, p. 172.

considerados como sucesos simultáneos al contemplarlos desde un sistema que se halle en movimiento con respecto al primero.⁵²

En Einstein el tiempo y el espacio absolutos desaparecen y ocupan su lugar los relativos. Cada sistema físico de referencia posee su propio tiempo,⁵³ los instrumentos de medición están influidos por los campos gravitatorios (distribución de la materia)⁵⁴ y la distribución de materia en el universo no es uniforme lo cual lo hace cuasiesférico y finito.⁵⁵ El tiempo y el espacio einstenianos son tiempo-espacio, es decir, un tiempo del lugar aristotélico realmente existente que es afectado por el movimiento, convirtiendo el lugar ontológico aristotélico en sistema gnoseológico.

El abandono del absoluto y su substitución por el relativo es planteado en el positivismo representado en la persona de Comte⁵⁶ y asumido por Mach cuando afirma que “el universo no nos ha sido dado *dos veces*, con una Tierra en reposo y una Tierra en movimiento, sino *una sola vez*, con sus movimientos *relativos*, que es lo único susceptible de ser determinado.”⁵⁷ La concepción relativista es mucho más compleja que la absolutista: el tamaño y la forma de los objetos así como la marcha de los relojes, dependen del movimiento.⁵⁸

⁵²Einstein, A. “Sobre la electrodinámica de cuerpos en movimiento” en Einstein, A. y otros. *Teoría de la relatividad*, p. 71.

⁵³Einstein, A. “Sobre la teoría especial y la teoría general de la relatividad” en Einstein, A. y otros. *Teoría de la relatividad*, p. 84.

⁵⁴*Ibid.*, p. 97.

⁵⁵*Ibid.*, pp. 97-98.

⁵⁶Comte, A. *Discurso sobre el espíritu positivo*, p. 137.

⁵⁷Mach, E. “La ciencia de la mecánica” en Einstein, A. y otros. *Teoría de la relatividad*, p. 31.

⁵⁸De la Peña, L. *Albert Einstein: navegante solitario*, p. 55.

4. El tiempo y el espacio como intuición sensible a priori.

En Hegel todo lo real es racional y todo lo racional es real. Bajo esta premisa, tiempo y espacio racionalmente concebidos son reales, aunque en Kant sean considerados intuiciones sensibles *a priori* no pertenecientes a la razón. Al ser pensados racionalmente por Kant adquieren la forma de concepto y, por tanto, su carácter real. Hegel aclara el asunto. La conciencia primero es sentimiento, intuición y representación y éstas son diferentes del pensamiento formal.

Pero una cosa es tener sentimientos y representaciones determinados y compenetrados por el pensamiento, y otra tener pensamientos sobre ellos. Sólo los pensamientos, producidos por la reflexión sobre aquellos modos de la conciencia, constituyen lo que se llama reflexión, razonamiento, etc., y también filosofía.⁵⁹

Cuando Kant ve, los objetos percibidos son producto de la intuición sensible tiempo y espacio, pero la reflexión de Kant del carácter de intuiciones sensibles *a priori* de tiempo y espacio son racionales y, por tanto, conceptuales, por lo que adquieren de este modo su carácter real pues, si tiempo y espacio pueden ser teorizados, pueden ser reales y son reales en tanto existen como intuiciones sensibles.

Dice Hegel: “El pasado y el futuro del tiempo, en cuanto están en la Naturaleza, son el espacio, porque éste es el tiempo negado, y así el espacio, superado es primero el punto, y desarrollado por sí, el tiempo.”⁶⁰ En la interioridad del sujeto es tiempo que, al exteriorizarse se torna espacio que acaba finalmente negándose como tal al regresar al sujeto. Plantea más adelante:

El lugar, es el ponerse de la identidad del espacio y del tiempo, y es, además, el ponerse de la contradicción que, el espacio y el tiempo, cada uno tomado en sí mismo, constituyera. El lugar es la individualidad espacial y, por tanto, indiferente, y es tal solamente, en cuanto es el instante presente espacial, esto es, tiempo; de modo que el lugar es inmediatamente indiferente con respecto a sí mismo: en cuanto es como éste o aquel lugar determinado, exterior a sí mismo, es la negación de sí mismo y es otro lugar.⁶¹

Este planteamiento de Hegel induce a reflexionar el problema de la pertenencia o no del lugar al objeto, como Aristóteles lo sostenía. Si el lugar es independiente del objeto, es decir, si el lugar puede ser ocupado por diferentes objetos en momentos temporales distintos, el espacio es absoluto y los objetos se encuentran en el espacio y no el espacio en los objetos. “En la base de las ideas fundamentales de este lenguaje estaba la aceptación de que el orden de los acontecimientos en el tiempo es completamente independiente de su orden en el espacio...”⁶² La ocupación temporal del mismo lugar por objetos diferentes, implica la independencia existencial del tiempo con respecto del espacio, en tanto que, si el espacio es los objetos, el tiempo no puede ser existencialmente distinto del espacio dado que existe en él.

A decir de Hacyan, la mecánica cuántica ha aceptado el planteamiento kantiano de tiempo y espacio. Dice:

⁵⁹Hegel, G. W. F. *Enciclopedia de las ciencias filosóficas*, p. 2.

⁶⁰*Ibid.*, p. 163.

⁶¹*Ibid.*, p. 165.

⁶²Heisenberg, W. *Física y filosofía*, p. 146.

Es sólo desde el punto de vista humano que podemos hablar de espacio, objetos extendidos, etc., escribió Kant. La física cuántica no contradice esta afirmación: los objetos del mundo atómico no tienen dimensión o extensión, sólo algunos parámetros específicos como la masa, la carga eléctrica o el espín; son objetos que a veces se comportan como partículas y a veces como onda, dependiendo de cómo el sujeto decide observarlos. Electrones o fotones pueden estar simultáneamente en varios puntos del espacio e influir unos en otros como si el espacio y el tiempo no existieran para unos; como fenómenos, solo existen para nosotros, que los percibimos con nuestros sentidos, con el intermedio de aparatos de medición que extienden nuestras posibilidades sensitivas en forma extraordinaria.⁶³

Es pertinente presentar algunas consideraciones al planteamiento de Hacyan. No sólo los objetos del mundo atómico no tienen dimensión o extensión sino que ningún objeto del “mundo humano” o del “macromundo” las poseen. La dimensión y la extensión son constructos humanos ajenos a los objetos a los que se aplican, de ahí que se diga que Galileo y Newton estudian a los objetos por lo que no son, es decir, por sus magnitudes. El planteamiento de la mecánica cuántica no consiste en sostener que los objetos subatómicos a veces se comportan como ondas y a veces como partículas “dependiendo de cómo el sujeto decide observarlos”; lo que sostiene es que la observación activa el comportamiento de los objetos subatómicos debido a la necesaria alteración del estado del objeto para poder observarlo.

Si la mecánica cuántica concibe al tiempo y al espacio como inexistentes en la escala atómica y Einstein los concibe como contenidos en el objeto, es totalmente entendible su rechazo feroz a esta teoría dado que se trata de un caso prototípico de inconmensurabilidad entre teorías, en los términos en los que es planteada por Kuhn en *La estructura de las revoluciones científicas*. Referidas a la concepción de tiempo y espacio resulta clara la diferencia entre Newton, Einstein y Heisenberg y evidente su inconmensurabilidad pero, dentro de la mecánica cuántica, Rydник reporta una corriente que propone la cuantización del tiempo y el espacio.⁶⁴ Cuantizar el tiempo y el espacio es suponerlos como existentes y la mecánica cuántica niega su existencia. Sin embargo, la cuantización de tiempo y espacio estaba ya considerada por el propio Kant:

La propiedad que tienen las magnitudes, de que ninguna parte de ellas es la más pequeña posible (parte simple), se llama *continuidad*. El tiempo y el espacio son *quanta continua*, porque no puede darse parte alguna que no esté incluida entre límites (puntos y momentos) y por tanto toda parte es a su vez un espacio o un tiempo. El espacio se compone pues de espacios y el tiempo de tiempos. Los puntos y los momentos son sólo límites...⁶⁵

Habría que aclarar que en Kant tiempo y espacio son intuiciones sensibles *a priori*, por lo que su cuantización está referida a la manera en la que participan como tales y no como objetos existentes en la exterioridad del sujeto. El propio Hume se opuso a la cuantización del tiempo y el espacio concebidas como divisibilidad. Dice:

La divisibilidad infinita del espacio implica la del tiempo, como es evidente por la naturaleza del movimiento. Si la última, por consiguiente, es imposible, la primera debe serlo igualmente. [...] el tiempo, tal como existe, debe hallarse compuesto de momentos indivisibles, pues si en el tiempo no podemos llegar jamás al fin de la división y si cada momento que sucede a otro no

⁶³Hacyan Saleryan, S. “Espacio, tiempo y realidad. De la física cuántica a la metafísica kantiana” en *Ciencias*, p. 25.

⁶⁴Rydник, V. *Abc de la mecánica cuántica*, pp. 298-300.

⁶⁵Kant, I. *Crítica de la razón pura*, p. 148.

fuera perfectamente único e indivisible, existirían un número infinito de momentos coexistentes o partes del tiempo, lo que creo se concedería que es una contradicción notoria.⁶⁶

Tanto en la relatividad einsteniano-aristotélica como en la absolutización newtoniano-platónica, el tiempo y el espacio son objetos o están en los objetos pero, en Kant, no existen más que en la conciencia. El idealismo ha negado la existencia del espacio en la exterioridad del sujeto, en cuanto que el espacio se asocia con los objetos. Dice Kant:

El tiempo no es algo que exista por sí o que convenga a las cosas como determinación objetiva y, por lo tanto, permanezca cuando se hace abstracción de todas las condiciones subjetivas de su intuición. Pues en el primer caso sería algo que, sin objeto real, sería, sin embargo, real. Mas en lo que al segundo caso se refiere, siendo una determinación u ordenación inherente a las cosas mismas, no podría preceder a los objetos como su condición, ni ser intuido y conocido a priori mediante proposiciones sintéticas. Sin embargo, esto último ocurre perfectamente, si el tiempo no es nada más que la condición subjetiva bajo la cual tan sólo pueden intuiciones tener lugar en nosotros. Pues entonces esa forma de la intuición interna puede ser representada antes de los objetos y, por lo tanto, *a priori*.⁶⁷

Para Kant el tiempo es una representación necesaria que está en la base de todas las intuiciones y, por tanto, es condición universal de posibilidad existencial de los fenómenos dada *a priori*.⁶⁸ “El tiempo no es un concepto discursivo o, como se le llama, universal, sino una forma pura de la intuición sensible. Diferentes tiempos son sólo partes del mismo tiempo. La representación que no puede ser dada más que por un objeto único, es intuición.”⁶⁹ El espacio está limitado a forma pura de toda intuición externa que, en tanto representación, pertenece al estado interno como determinaciones del espíritu que se halla bajo la condición del tiempo, “de donde resulta que el tiempo es una condición *a priori* de todo fenómeno en general y es condición inmediata de los fenómenos internos (de nuestra alma) y precisamente por ello condición inmediata también de los fenómenos externos.”⁷⁰

Espacio y tiempo son formas puras de la intuición sensible que se hallan en la conciencia antes de cualquier experiencia sensible, por lo que no son conceptos en tanto no poseen existencia individual universalizable. La percepción sensorial denota objetos y no espacios; de estos objetos se construyen representaciones en la conciencia que son ordenadas temporalmente, por lo que el tiempo pertenece a la conciencia y no a los objetos externos como Afanasiev y el marxismo en general lo sostienen.⁷¹ El tiempo y el espacio tampoco son propiedades de los cuerpos sino condiciones intuitivas de su percepción sensible⁷² que, como tales, están en la conciencia y, por tanto, forman parte del instrumental con el que se construye el pensamiento. Desde esta perspectiva, el tiempo y el espacio pueden ser convertidos en categorías o conceptos que, activados en la función cognitiva acaban suponiéndose ontológicamente existentes en la exterioridad del sujeto. Como plantea San Agustín:

Puesto que todo lo que contemplamos o aprehendemos con el pensamiento, lo aprehendemos o con el sentido o con el entendimiento. Pero aquello que es captado por el sentido es también

⁶⁶Hume, D. *Tratado de la naturaleza humana*, p. 40.

⁶⁷Kant, I. *Crítica de la razón pura*, pp. 57-58.

⁶⁸*Ibid.*, p. 56.

⁶⁹*Ibid.*, p. 56.

⁷⁰*Ibid.*, p. 58.

⁷¹Afanasiev, V. *Fundamentos de filosofía*, p. 66.

⁷²*Ibid.*, p. 69.

sentido como existiendo fuera de nosotros y como contenido en el espacio, por lo cual se afirma que no puede ser percibido realmente. Por el contrario, lo que es entendido, es entendido no como puesto en otra parte, sino como el alma misma que entiende, puesto que es entendido al mismo tiempo como no contenido en el espacio.⁷³

De tratarse de una intuición sensible colocada totalmente en el nivel de lo sensorial, tiempo y espacio acaban tratados como conceptos, partiendo del supuesto de que Kant los pensó así, porque de esa manera eran conocidos hasta su momento histórico, como equivocadamente Schrödinger lo supone.⁷⁴ Kant afirma que tiempo y espacio son “formas de la experiencia” porque, de intuición sensible transitan necesariamente a la experiencia sensorial como fenómenos externos al sujeto y no porque en sí lo sean, es decir, no porque sea esa su manera de existir como exterioridad objetuada, del modo en que incorrectamente lo interpreta Eddington.⁷⁵

Tiempo y espacio no son marco de referencia para la cognición del mundo exterior, sino simples intuiciones sensibles que apriorísticamente abren la posibilidad de percepción de los fenómenos, por lo que no tienen que ser llevados a sistemas físicos de referencia diferenciales. Pero ¿qué es la intuición? Según Fichte, la verdadera fuente de representación de las cosas fuera del sujeto es el sujeto mismo. “Tú mismo eres tu propio objeto; por razón de tu propia esencia tú mismo eres tu finalidad puesta ante ti mismo, y proyectada fuera de ti por ti mismo; y todo lo que ves ante ti eres tú mismo. Se ha llamado a esta conciencia, [...] intuición.”⁷⁶

Dicho de otra manera, el tiempo y el espacio no son categorías que instrumentalmente participen en la construcción de conocimiento teórico, dado que no forman parte del contenido racional de la conciencia; participan cognitivamente sólo en la identificación sensorial de los fenómenos sin transitar a modos superiores de apropiación como son el arte, la teoría y la religión. Sin embargo, Galileo, Newton y Einstein los están usando conceptualmente, lo cual implica asumirlos como existentes en la exterioridad del sujeto, al ser tratados como entes reales absolutos o relativos, o, por lo menos, como integrantes de andamiajes categórico-conceptuales alejados del plano sensorial. A esto se debe lo señalado por Heisenberg cuando afirma que “la teoría de la relatividad ha hecho cambiar nuestras ideas sobre el espacio y el tiempo, en realidad nos ha mostrado imágenes totalmente nuevas del espacio y del tiempo de las cuales nada se ve en las formas a priori de intuición pura de Kant.”⁷⁷ Einstein usa tiempo-espacio como concepto y no como encarnación en cosas. El pensamiento de Kant implica que las cosas son tiempo y espacio negados y hechos cosa, pero el tiempo y el espacio no son cosas y Einstein los funde y trata como si realmente existieran y existiendo de una manera diferente a como Newton lo consideraba.

También Ortega y Gasset supone equivocado el planteamiento de Kant, sobreponiendo lo racional a lo intuitivo. Dice:

La apariencia es una cualidad objetiva de lo real, es su respuesta a un sujeto. Esta respuesta es, además, diferente según la *condición* del contemplador; por ejemplo, según sea el lugar desde que mira. Véase cómo la perspectiva, el punto de vista, adquieren un valor objetivo, mientras

⁷³San Aurelio Agustín. *La inmortalidad del alma*, p. 13.

⁷⁴Schrödinger, E. *Ciencia y humanismo*, p. 62.

⁷⁵Eddington, A. S. “La teoría de la relatividad y su influencia sobre el pensamiento científico” en Einstein, A. y otros. *Teoría de la relatividad*, p. 148.

⁷⁶Fichte, J. G. *El destino del hombre*, p. 50.

⁷⁷Heisenberg, W. *Física y filosofía*, p. 68.

hasta ahora se los consideraba como deformaciones que el sujeto imponía a la realidad. Tiempo y espacio vuelven, contra la tesis kantiana, a ser formas de lo real.⁷⁸

Al no ser cosas en sí, el tiempo y el espacio kantianos forman parte del aparato sensorial de cognición, pero no de los aparatos teórico, religioso o artístico. Dice Hacyan que “ni las ecuaciones de la mecánica, ni ninguna ley fundamental de la física implican que exista una dirección del tiempo; pasado y futuro son sólo conceptos relativos”⁷⁹ y que “...el tiempo transcurre en un sentido, del pasado al futuro, porque es inmensamente más probable que suceda así. Si no sucede al revés, no es porque sea imposible, sino porque es inmensamente improbable.”⁸⁰ Lo planteado por Hacyan es así porque tiempo y espacio no son teorizables pues se trata de intuiciones sensibles. A esto se debe lo sostenido por Hume cuando afirma que “...el tiempo no puede hacer su aparición en el espíritu solo o acompañado de un objeto fijo e inmutable, sino que se descubre siempre por alguna sucesión perceptible de objetos mudables”⁸¹ y que “...no poseemos una idea de espacio o extensión más que cuando la consideramos como un objeto de nuestra vista o tacto.”⁸²

Si el espacio no es concepto no es una cosa y, por lo tanto, no es algo determinante de la existencia de las cosas.⁸³ “El espacio no es otra cosa que la forma de todos los fenómenos del sentido externo, es decir, la condición subjetiva de la sensibilidad, bajo la cual tan sólo es posible para nosotros intuición externa.”⁸⁴

Mientras que Kant atribuye la forma al espacio como intuición sensible *a priori*, Aristóteles la asigna a la conciencia en general, pero pudiendo ser *a priori* o *a posteriori* en la recuperación de una experiencia pasada en la nueva captación del objeto; dice:

El principio que siente y el principio que sabe en el alma son en potencia los objetos mismos: en un caso, el objeto que es sabido; en el otro, que es sentido. Pero necesariamente, o se trata de los objetos mismos, o sólo de sus formas; y no se trata en verdad de los objetos, porque no es la piedra la que está en el alma, y sí solo su forma. Así pues, el alma es como la mano; si la mano es el instrumento de los instrumentos, la inteligencia es la forma de las formas; y la sensación es la forma de las cosas sensibles.⁸⁵

Kant explica cómo la intuición sensible se torna concepto. Dice:

...toda experiencia contiene, además de la intuición de los sentidos, por la cual algo es dado, un *concepto* de un objeto, que está dado o aparece en la intuición; según esto, a la base de todo conocimiento de experiencia, habrá, como sus condiciones *a priori*, conceptos de objetos en general; por consiguiente la validez objetiva de las categorías, como conceptos *a priori*, descansará en que sólo por ellas es posible la experiencia (según la forma del pensar). Pues entonces se referirán necesariamente y *a priori* a objetos de la experiencia, porque solo mediante ellas puede, en general, ser pensado un objeto de la experiencia.⁸⁶

⁷⁸Ortega y Gasset, J. “El sentido histórico de la teoría de Einstein” en Einstein, A. y otros. *Teoría de la relatividad*, p. 181.

⁷⁹Hacyan Saleryan, S. “Espacio, tiempo y realidad. De la física cuántica a la metafísica kantiana” en *Ciencias*, p. 16.

⁸⁰*Ibid.*, p. 17.

⁸¹Hume, D. *Tratado de la naturaleza humana*, p. 43.

⁸²*Ibid.*, p. 45.

⁸³Kant, I. *Crítica de la razón pura*, pp. 281-282.

⁸⁴*Ibid.*, p. 54.

⁸⁵Aristóteles. *Acerca del alma*, p. 204; *vid.*, Heisenberg, W. *Física y filosofía*, p. 67.

⁸⁶Kant, I. *Crítica de la razón pura*, p. 102.

Al formar parte los conceptos Si la forma de una conciencia es religiosa, los objetos de la experiencia serán pensados como obra de la divinidad; si la forma es artística, serán pensados de manera estética; si la forma es teórica, los objetos serán pensados de manera racional y convertidos en conceptos pues “...no se dan cosas en el *espacio y en el tiempo* sino en cuanto que son percepciones (representaciones acompañadas por sensación), y, por tanto, sólo mediante representación empírica.”⁸⁷

Los conceptos son productos de la activación de la intuición sensible objetuada en la exterioridad del sujeto, que puede encarnar en multiplicidad de objetos poseedores de contenidos universales, pues la universalidad no niega al sujeto poseedor de la intuición sensible que es particular a lado de otros particulares, sino a la particularidad del objeto intuido sensorialmente en su inmediatez que sucesivamente se va colocando a lado de otros objetos semejantes o diferentes a él.⁸⁸ La intuición sensible implica la supresión de la posibilidad de la existencia de dos o más objetos en el mismo espacio y la posibilidad de ocupación del mismo espacio por diferentes objetos en momentos distintos, dando pie a la absolutización del tiempo y el espacio como condición preexistencial a los objetos, tal como Hume⁸⁹ lo percibe.

El hecho de que la velocidad de la luz sea la mayor existente en la experiencia práctica y que por ello genere la impresión de que los acontecimientos pueden ordenarse en el tiempo, independientemente de su ubicación en el espacio,⁹⁰ no implica la cancelación del carácter de intuición sensible *a priori* del tiempo y del espacio. La simultaneidad y la sucesión no son más que aplicaciones empíricas de la intuición interna llamada tiempo, que pueden estar referidas a acontecimientos o a objetos que, al final de cuentas, no son más que fenómenos de los que la mente se ocupa en describir las relaciones en las que participa o de las que son producto.

⁸⁷Kant, I. *Crítica de la razón pura*, p. 114.

⁸⁸A diferencia de lo planteado por Fichte quien dice: “El principio de razón es el paso de lo particular, que es mi individualidad, a lo universal, que es lo que está fuera de mí; el signo por el que se distinguen estas dos especies de pensamiento, es que la primera es una intuición inmediata, y la segunda una deducción.” Fichte, J. G. *El destino del hombre*, pp. 16-17.

⁸⁹Dice Hume: “Las ideas del espacio y el tiempo no son, por consiguiente, ideas separadas o diferentes, sino tan sólo el modo o el orden en que los objetos existen, o, en otras palabras, es imposible concebir un vacío y extensión sin materia o un tiempo en el que no haya sucesión o cambio en una existencia real.” Hume, D. *Tratado de la naturaleza humana*, p. 46.

⁹⁰Heisenberg, W. *Física y filosofía*, p. 104.

Conclusiones.

- i) Las categorías son constructos del entendimiento en los que se establecen formas, contenidos y propiedades de los objetos (categorías ontológicas) o funciones de la razón (categorías lógicas). En ambos casos, las categorías operan como herramientas con las que la razón construye conceptos que son el contenido universal de los objetos concretos.
- ii) Si el objeto es pensado como espacio y el movimiento como mutación del objeto con un ritmo y una cadencia llamada tiempo, la supresión de la multitud de tiempos, espacios y movimientos en los múltiples objetos subsumidos en uno solo, el universo infinito, suprime la relatividad establecida entre los objetos en una absolutización, en la que el universo es concebido como un plano fijo en el que los objetos se mueven en un vacío, cuya mutabilidad total es la que establece la temporalidad. Los objetos en el universo pierden su carácter finito y pasan a formar parte de un objeto llamado universo que los contiene a todos, que es el espacio, que es infinito, que se mueve como totalidad y que vive una sola temporalidad.
- iii) En Aristóteles y en Marx la materia es el demiurgo de lo real, en donde el espacio es creado por la materia y el tiempo es su devenir, en tanto que en Newton la materia existe en un telón de fondo que son el tiempo y el espacio. Einstein y Born tratan al tiempo y al espacio como si fuesen objetos y no como medios para la percepción de objetos.
- iv) En Hegel todo lo real es racional y todo lo racional es real. Bajo esta premisa, tiempo y espacio racionalmente concebidos son reales, aunque en Kant sean considerados intuiciones sensibles *a priori* no pertenecientes a la razón. Sin embargo, al ser pensados racionalmente adquieren la forma de concepto y, por tanto, su carácter real.

Bibliografía.

- Afanasiev, V. *Fundamentos de filosofía*, ed. Quinto Sol: México; 2000, 303 pp.
- Aristóteles. *Acerca del alma*, ed. Losada: Buenos Aires; 2004, 236 pp.
- Aristóteles. *Metafísica*, ed. Porrúa: México; 2007, 326 pp.
- Aristóteles. *Tratados de lógica*, ed. Porrúa: México; 2008, 534 pp.
- Bachelard, G. *La formación del espíritu científico*, ed. Siglo XXI: México; 2004, 302 pp.
- Born, M. “Comentarios a la carta de Einstein del 15 de septiembre de 1950” en Einstein, A., M. y H. Born. *Correspondencia (1916-1955)*, ed. Siglo XXI: México; 1999, 306 pp.
- Bruno, G. *Sobre el infinito universo y los mundos*, ed. Argentina: Buenos Aires; 1981, 103 pp.
- Bunge, M. *La investigación científica*, ed. Siglo XXI: México; 2004, 805 pp.
- Carr, E. H. *¿Qué es la historia?*, ed. Seix Barral: Barcelona; 1983, 219 pp.
- Cassirer, E. *Filosofía de las formas simbólicas*, Tomo III. Fenomenología del reconocimiento, ed. FCE: México; 1998, 558 pp.
- Comte, A. *Discurso sobre el espíritu positivo*, ed. Folio: Barcelona; 2002, 192 pp.
- De Cusa, N. *Diálogos del idiota*, ed. EUNSA: Navarra; 2008, pp. 11-126.
- De Cusa, N. *La docta ignorancia*, ed. Aguilar: Buenos Aires; 1961, 239 pp.
- De la Peña, L. *Albert Einstein: navegante solitario*, ed. Fondo de Cultura Económica: México: 2003, 119 pp.
- Eddington, A. S. “La teoría de la relatividad y su influencia sobre el pensamiento científico” en Einstein, A. y otros. *Teoría de la relatividad*, ed. Esfinge: Buenos Aires; 2005, 190 pp.
- Einstein, A. “Sobre la electrodinámica de cuerpos en movimiento” en Einstein, A. y otros. *Teoría de la relatividad*, ed. Esfinge: Buenos Aires; 2005, 190 pp.
- Einstein, A. “Sobre la teoría especial y la teoría general de la relatividad” en Einstein, A. y otros. *Teoría de la relatividad*, ed. Esfinge: Buenos Aires; 2005, 190 pp.
- Engels, F. *Dialéctica de la naturaleza*, ed. Progreso: Moscú; 1974.
- Fichte, J. G. *El destino del hombre*, ed. Porrúa: México; 1994, 184 pp.
- Hacyan Saleryan, Shahen. “Espacio, tiempo y realidad. De la física cuántica a la metafísica kantiana”, *Revista de la Universidad Nacional Autónoma de México*, Núm. 063, julio-septiembre, México; 2001, pp. 15-25. [Fecha de consulta: 16 de marzo de 2012] Disponible en: <http://redalyc.uaemex.mx/pdf/644/64406303.pdf>
- Hegel, G. W. F. *Ciencia de la lógica*, ed. Solar/Hachette: Buenos Aires; 1968, 335 pp.
- Hegel, G. W. F. *Enciclopedia de las ciencias filosóficas*, ed. Porrúa: México; 2004, 394 pp.
- Hegel, G. W. F. *Fenomenología del espíritu*, ed. Fondo de Cultura Económica: México; 2008, 483 pp.
- Heisenberg, W. *Física y filosofía*, ed. La isla: Buenos Aires; 1959, 177 pp.
- Hume, D. *Tratado de la naturaleza humana*, ed. Libros en la Red: Albacete; 2001, 445 pp.
- Kant, I. *Crítica de la razón pura*, ed. Centro Editor de Cultura: Buenos Aires; 2008, 512 pp.
- Konstantinov, F. et al. *Fundamentos de filosofía marxista-leninista*, ed. de Ciencias Sociales: La Habana, Cuba; 1985, 279 pp.
- Koyré, A. *Estudios de historia del pensamiento científico*, ed. Siglo XXI: México; 2000, 394 pp.
- Koyré, A. *Estudios galileanos*, ed. Siglo XXI: México; 2005, 332 pp.
- Kumar, M. *Quántum*, ed. Kairós: Barcelona; 2011, 575 pp.
- Mach, E. “La ciencia de la mecánica” en Einstein, A. y otros. *Teoría de la relatividad*, ed. Esfinge: Buenos Aires; 2005, 190 pp.
- Martínez Miguélez, M. *El paradigma emergente*, ed. Trillas: México; 1997, 263 pp.

- Newton, I. "Principios matemáticos de la filosofía natural" en Einstein, A. y otros. *Teoría de la relatividad*, ed. Esfinge: Buenos Aires; 2005, 190 pp.
- Ortega y Gasset, J. "El sentido histórico de la teoría de Einstein" en Einstein, A. y otros. *Teoría de la relatividad*, ed. Esfinge: Buenos Aires; 2005, 190 pp.
- Platón. "Fedón o del Alma" en *Diálogos*, ed. Porrúa: México; 2007, pp. 541-604.
- Platón. "Teetetes o de la ciencia" en *Diálogos*, ed. Porrúa: México; 2007, pp. 415-492.
- Popper, K. R. *Conjeturas y refutaciones*, ed. Paidós: Barcelona; 1972, 513 pp.
- Rydnik, V. *Abc de la mecánica cuántica*, Ediciones de cultura popular: México; 1974, 314 pp.
- San Aurelio Agustín. *La inmortalidad del alma*, ed. Tecnos : Madrid; 2007, trad. Agustín Uña Juárez, pp. 559.
- Schrödinger, E. *Ciencia y humanismo*, ed. TusQuets: Barcelona; 2009, 84 pp.
- Serrano, J. A. *Filosofía de la ciencia*, ed. Trillas: México; 1990, 297 pp.
- Survivre. "La nueva iglesia universal" en Levy-Leblond, J. M. y A. Jaubert. *(Auto)crítica de la ciencia*, ed. Nueva Imagen: México; 1980, 324 pp.