

**Tiempo-espacio: Kant y Newton sobre la naturaleza de los fenómenos**

**Clave: CIN2015A40037**

**Centro Universitario México A.C.**

**Autor: Alejandro Altamirano Aizpuru**

**Asesor: Arturo Itzcóatl López Bosquez, José Walter Weichers Rivero**

**Área de conocimiento: Humanidades y Artes**

**Disciplina: Filosofía**

**Tipo de investigación: Documental**

**Fecha: 2015-02-19**

## Resumen

Los conceptos de espacio y tiempo han sido tratados tanto por el filósofo Immanuel Kant como por el físico Isaac Newton; ambas posturas han abordado dichos conceptos en sus respectivas disciplinas cognoscitivas. Sin embargo, dado que la filosofía y la física emplean dichos conceptos en sus respectivas áreas, se podría pensar que puede haber una relación entre ambas teorías que no ha sido estudiada. En este trabajo se pretende sostener que existe una relación entre la postura kantiana y la newtoniana respecto de estos dos conceptos a partir de una comparación entre ambas concepciones. Así, se determinará bajo los criterios de argumentación y practicidad, cuál teoría es aquella que nos presenta estas magnitudes de manera más concreta. A su vez se determinará cuál propuesta tiene un mayor alcance explicativo.

**Palabras clave:** espacio, tiempo, fenómeno, Kant, Newton, forma, magnitud, intuición, sensibilidad, *a priori*.

## Abstract

The concepts of space and time have been formulated by many thinkers in the history of mankind; among them we find the philosopher Immanuel Kant and the physicist Isaac Newton. Both theories had been used by those who study either physics or philosophy. However, if both philosophy and physics had used the concepts of these authors, we can speculate that there exists a relationship between both theories. This paper defends that there is a relation between the theories of space and time of both Kantian and Newtonian postures. In order to prove this, I'll set off a comparison between these theories, considering its main arguments and practicality, so we could determine which of them analyses these magnitudes with more accuracy. Also it would be determined which of these theories has a broader explanatory reach.

**Key words:** space, time, phenomenon, Kant, Newton, form, magnitude, intuition, sensibility, *a priori*.

## **Introducción**

### **1. Planteamiento del problema**

La pregunta por los conceptos de espacio y tiempo ha sido formulada por varios pensadores a lo largo de la historia de la filosofía (e. g. Aristóteles o San Agustín). A lo anterior, la filosofía de Immanuel Kant no es la excepción. A su vez, ambos conceptos son recurrentes dentro de la física como disciplina cognoscitiva; sin embargo, ¿cuál es el concepto que la física tiene de ambas nociones? en específico, ¿qué sostiene la física planteada por Newton sobre el espacio y el tiempo? Si el físico utiliza en algunas de sus deducciones los conceptos de espacio y tiempo, valdría la pregunta ¿qué es lo que hace el físico cuando recurre a estos conceptos para hacer 'física'? ¿Existe una relación entre los conceptos de espacio y tiempo de Immanuel Kant e Isaac Newton? ¿Cuáles podríamos pensar que son los conceptos de espacio y tiempo que explican mejor la naturaleza de los fenómenos? ¿Sería posible considerar a Kant para aportar, criticar, o mejorar ciertas nociones dentro de la física newtoniana?

### **2. Hipótesis o conjeturas**

Los conceptos de espacio y tiempo kantianos guardan similitudes con los conceptos de espacio y tiempo de Newton. Si esto es así, podríamos suponer que el filósofo de Königsberg tiene algo que aportar a las concepciones de la física, considerando que los conceptos aportados por Newton aún son empleados con frecuencia en esta disciplina cognoscitiva.

### **3. Justificación y sustento teórico**

Considerar los conceptos de espacio y tiempo de la filosofía kantiana en las discusiones de la física, en específico, dentro de la física newtoniana, cuyos conceptos de espacio y tiempo son los que la mayoría de la gente concibe (Maudlin, T. 2014. p. 41), podría aportar contenido conceptual o ampliar las nociones que la física tiene respecto de estos dos conceptos, los cuales son fundamentales en su experimentación dado que los conceptos de espacio y tiempo empleados por Newton han sido la base de

posteriores investigaciones en física. Esto exhorta a repensar ambos conceptos en el futuro, tanto en el ámbito de la física como en el de la filosofía.

### **Objetivos generales y específicos**

1. Comparar los conceptos de espacio y tiempo de Immanuel Kant con los de Isaac Newton y analizar cuál teoría explica de manera más contundente y amplia a los fenómenos.
2. Argumentar los conceptos en ambas posturas con base en sus respectivos autores y determinar qué teoría del espacio-tiempo presenta una argumentación más amplia y lógica.

### **Fundamentación teórica**

Para realizar la investigación, se estudiaron las obras de Kant (*Crítica de la razón pura* y *Prolegómenos a toda metafísica futura que haya de poder presentarse como ciencia*) donde se analizan los conceptos de espacio y tiempo. Para el estudio de estos conceptos en Newton, se emplearon *Principios matemáticos de la filosofía natural* del mismo autor y *Filosofía de la física* de Tim Maudlin principalmente. Para complementar el trabajo se utilizaron otros textos que durante la investigación facilitaron la comprensión y análisis de los conceptos de espacio y tiempo, e.g. *Starting with Kant* de Andrew Ward o *Time, space and things* de Ridley, B. K.

### **Metodología de la investigación**

1. Se estudiaron los conceptos de espacio y tiempo de Kant, los cuales se encuentran dentro de la *Crítica de la razón pura*, en el capítulo de la Estética Trascendental, dentro de la sección de espacio y tiempo. A su vez, se revisarán estos conceptos dentro de los *Prolegómenos a toda metafísica futura que haya de poder presentarse como ciencia*.
2. Se revisaron los conceptos antes mencionados tanto en la *Filosofía de la física* de Tim Maudlin, en el capítulo sobre las explicaciones clásicas del espacio y del tiempo, dentro de la sección de la metafísica del espacio y del tiempo absoluto, así como los *Principios matemáticos de la filosofía natural* de Isaac Newton, en la

sección de definiciones del libro primero, donde este físico define y explica los conceptos de espacio y tiempo.

3. Se realizó un análisis comparativo entre las posturas de Kant y Newton respecto de los conceptos de espacio y tiempo.

## **Resultados obtenidos**

La finalidad del presente proyecto es realizar una comparación entre las teorías kantiana y newtoniana respecto de los conceptos de espacio y tiempo; para ello, es necesario exponer estos conceptos tanto dentro de la física clásica de Isaac Newton como los propuestos por el filósofo prusiano Immanuel Kant.

### **1. Los conceptos de tiempo y espacio según Immanuel Kant**

Antes de iniciar el análisis de los conceptos en específico, es fundamental señalar que de acuerdo a Kant, tanto el espacio como el tiempo son *formas puras de la intuición sensible* (Kant, I. 2013. B39 y B47), las cuales permiten el conocimiento perceptual de los objetos espacio-temporales, es decir, de los *fenómenos*. Ahora bien, las preguntas consecuentes a esto son: ¿qué entiende Kant por ‘fenómeno’? ¿A qué se refiere Kant con ‘forma pura de la intuición sensible’?

#### **a) El fenómeno**

Kant afirma inicialmente que el fenómeno es “el objeto indeterminado de una intuición empírica” (Kant, I. 2013. B34); ya que esta definición inicial de lo que es el fenómeno resulta vaga, será útil recurrir a la definición kantiana de *intuición*.

Para el filósofo de Königsberg, *intuición* es el modo por medio del cual el conocimiento se refiere inmediatamente a los objetos (Kant, I. 2013. B33), es decir, es la manera en que nuestro pensamiento se relaciona con los objetos que aparecen ante nuestra mente. De esto se deduce que la relación entre la intuición y los objetos se efectúa porque éstos afectan nuestra mente, se presentan ante ella. Conocemos los fenómenos a partir de nuestra intuición.

Sin embargo, parece existir una identidad entre los 'fenómenos' y los 'objetos', como si éstos fueran términos intercambiables; afirmar lo anterior sería un grave error. Sobre el fenómeno, precisa Kant lo siguiente:

“Hemos pretendido afirmar que todas nuestras intuiciones no son más que una representación fenoménica; que las cosas que intuimos no son en sí mismas tal como las intuimos, ni sus relaciones tienen en sí mismas el carácter con que se nos manifiestan; [...]. Como fenómenos, no pueden existir en sí mismos, sino sólo en nosotros. Permanece para nosotros absolutamente desconocido qué sean los objetos en sí, independientemente de toda esa receptividad de nuestra sensibilidad” (Kant, I. 2013. B59).

El fenómeno como aquello que aparece ante nuestra mente es distinto de lo que sean los objetos en sí mismos. Cuando se conoce un 'objeto' a través de la intuición, en realidad lo que se está conociendo es un fenómeno, no el objeto en sí mismo.

En un intento por precisar aún más la cita anterior, es necesario definir qué es una *representación*. Para Kant, *representación* es aquella información obtenida por nuestra conciencia sensorial; si su causa es la 'conciencia' sensorial, entonces las representaciones son dependientes completamente de la actividad mental. Las representaciones son generadas en la mente al relacionarse ésta con los fenómenos.

Así, el fenómeno es aquello que se manifiesta ante la mente y que es constituido por ésta a través de las *representaciones*, en específico, a partir de la *sensibilidad*, la cual no es otra cosa que la capacidad de recibir representaciones (Kant, I. 2013. B33).

Pero si el fenómeno es constituido por las representaciones, y la naturaleza de éstas es meramente mental, entonces el fenómeno también es substancialmente mental. Por este motivo Kant afirma que las intuiciones son representaciones fenoménicas: percibimos fenómenos a través de nuestra sensibilidad y generamos representaciones de éstos gracias a la intuición, la cual es nuestra capacidad para conocer los fenómenos.

Aclarado brevemente qué es el fenómeno para Kant, falta precisar qué son las formas puras de la intuición sensible.

## b) Formas puras de la intuición sensible

Ya se ha aclarado que la intuición es la manera en que nuestro pensamiento se relaciona con los fenómenos y que la sensibilidad es la capacidad de recibir representaciones, las cuales constituyen a los fenómenos. Falta precisar qué entiende Kant por *formas puras*.

Para Kant, la *formas* son aquello que hace que las diversas propiedades y relaciones de un fenómeno puedan ser ordenadas; éstas se encuentran *a priori*<sup>1</sup> en la mente y, en consecuencia, son independientes de toda sensación. Ahora bien, *puras* son aquellas representaciones en las que no se encuentra nada perteneciente a la sensación (Kant, I. 2013. B34).

Siguiendo las definiciones anteriores, una forma pura de la intuición sensible o intuición pura (Kant, I. 2013. B35) se haya a priori en la mente, y es el medio independiente de la sensación por medio del cual ordenamos las representaciones, las cuales fueron originadas por la sensibilidad al percibir los fenómenos.

Espacio y tiempo son igualados con las dos formas puras de nuestra sensibilidad: el espacio con la intuición sensible externa y el tiempo con la intuición sensible interna.

### 1.1. Espacio

El espacio, como forma pura de la intuición sensible, es una intuición independiente y *a priori* de las experiencias externas, y a su vez es condición de posibilidad de los fenómenos externos (Kant, I. 2013. B39), es decir, sin la intuición pura del espacio, no habría fenómenos externos. Para explicar lo anterior, es necesario advertir la razón por la cual el espacio no puede ser tomado de las experiencias y relaciones externas.

El argumento de Kant sostiene que las relaciones entre fenómenos suponen la representación de espacio: afirmaciones como 'al lado de', 'arriba de', 'se encuentra en distinto lugar que', etc. presuponen lugares diferentes, y éstos presuponen que hay un espacio en el cual dichas relaciones son posibles. No podemos concebir la relación entre dos fenómenos externos sin el espacio. *Ergo*, el espacio no es un concepto

---

<sup>1</sup> *a priori*, i.e. antes de la experiencia.

empírico extraído de la sensación; por el contrario, es una intuición pura que posibilita todas las intuiciones externas (Kant, I. 2013. B39).

Afirma Kant: “Sólo podemos, pues, hablar del espacio, del ser extenso, etc. desde el punto de vista humano” (Kant, I. 2013. B42), pues las intuiciones puras se encuentran dentro del sujeto que piensa. Al ser una forma pura de la intuición sensible es algo subjetivo, i.e., es propia del sujeto, sin embargo, es necesariamente objetivo al ser *a priori*, ya que su universalidad está garantizada al no depender de la experiencia empírica.

El espacio a su vez se representa como una magnitud *dada* infinita, donde todas sus partes coexisten *ad infinitum* (Kant, I. 2013. B40). Por lo anterior, no hay forma de tener una medida cuantitativa de cuánto espacio existe o cuál es su límite.

## 1.2. Tiempo

Para Kant el tiempo es también una forma pura de la intuición sensible y, a diferencia del espacio que sólo es condición de posibilidad de los fenómenos externos, el tiempo posibilita a *todos* los fenómenos (i.e. tanto internos como externos), por lo que toda representación, tenga o no por objeto cosas externas, corresponde al estado interno y se encuentra bajo la intuición pura del tiempo (Kant, I. 2013. B50). De lo anterior, se deduce que los fenómenos internos sólo se encuentran bajo la intuición temporal, no espacial, dado que son intuiciones que no dependen de lo empírico.

Así u vez, si nosotros elimináramos todos los fenómenos, la intuición pura del tiempo perduraría. (Kant, I. 2013. B46), pues es dado *a priori*, y sólo en él es posible la realidad de los fenómenos. “Al ser siempre sensible nuestra intuición, no puede darse en nuestra experiencia ningún objeto que no esté sometido a la condición de tiempo” (Kant, I. 2013. B52).

La intuición pura del tiempo es la que posibilita los conceptos de cambio y movimiento, de sucesión y simultaneidad, pues el cambio presupone un estado distinto de cosas en distintos momentos o lapsos temporales.

De acuerdo a Kant, el tiempo es infinito e ilimitado (Kant, I. 2013. B47-B48). Para poder comprender la magnitud del tiempo, se le debe representar a éste introduciendo limitaciones, es decir, magnitudes temporales determinadas, e.g. segundo, minuto, hora, día, mes, año, etc. dentro de un tiempo único y lineal que sirve como base.

Siguiendo a Kant, la idealidad trascendental sostiene que “el tiempo no es nada prescindiendo de las condiciones subjetivas de la intuición sensible y no puede ser atribuido a los objetos en sí mismos” (Kant, I. 2013. B52).

Con esto, se aprecia que espacio y tiempo fuera de la subjetividad y de la intuición no son reales; sin embargo, ambos cobran objetividad, y por ende realidad<sup>2</sup>, en la relación con los fenómenos al ser condiciones de posibilidad de éstos; sin ambos, no habría fenómenos, son necesarios para que los fenómenos ‘existan’.

### 1.3 Magnitud<sup>3</sup>

De acuerdo a Kant, la *magnitud* es la síntesis de lo homogéneo en la intuición en general (Kant, I. 2013. B162), es decir, es la unidad de aquello que es igual dentro de la intuición. La representación del concepto de magnitud es el *número*, que comprende “la sucesiva adición de unidades homogéneas” (Kant, I. 2013. B182).

E.g. en el caso del espacio, éste se considera con magnitud infinita porque sus partes coexisten entre sí *ad infinitum*: no importa cuántas veces intentemos parcializar el espacio, siempre resultará una sucesión de unidades a las que subyace un único espacio. De igual forma con el tiempo, si es posible introducir medidas temporales como la hora, el minuto o el segundo, es porque a estas sucesiones numéricas subyace el tiempo único y lineal, el cual, de acuerdo a Kant, es infinito.

---

<sup>2</sup> Hay que entender ‘real’ no como un ‘objeto’ tangible fuera del sujeto, sino como intuiciones dadas *a priori*, y por ende, subjetivas. Los conceptos de espacio y tiempo como formas puras fijan sus propios límites refiriéndose sólo a los fenómenos.

<sup>3</sup> El concepto de magnitud dentro de la teoría de Kant se relaciona directamente con uno de sus objetivos principales, a saber cómo es posible que la matemática (en específico, la geometría y la aritmética) y las ciencias naturales puras aporten conocimiento sintético *a priori* acerca de los fenómenos espacio-temporales (Ward, A. 2012. p. 23). Para la comparación con la física newtoniana, considero importante describir brevemente el concepto de magnitud, por lo que se mencionará a lo largo de la exposición, pero no se profundizará en el mismo, dado que la presente investigación no se inclina a argumentar sobre la posibilidad (o imposibilidad) de la matemática para ser una ciencia.

## **2. Los conceptos de tiempo y espacio según Isaac Newton**

Ahora se explicarán las ideas generales de Isaac Newton respecto del espacio y el tiempo. Es importante resaltar, con motivo de la comparación que el presente trabajo pretende realizar, que Newton afirma que el tiempo, el espacio, el lugar y el movimiento son “de sobra conocidos para todos” (Newton, I. 2004. p. 127), y que “el vulgo no concibe estas magnitudes si no es con respecto a lo sensible” (Newton, I. 2004. p. 127).

Newton parece pensar una distinción entre el espacio y tiempo matemáticos, y el espacio y tiempo vulgares; a su vez, el interés primordial de Newton es definir los conceptos de espacio, tiempo, lugar y movimiento, como requisitos para poder definir sus axiomas o leyes del movimiento (Newton, I. 2004. p. 134).

### **2.1 Espacio**

En sus *Principios matemáticos de la filosofía natural* afirma Newton respecto del espacio lo siguiente:

“El espacio absoluto, por su naturaleza y sin relación a cualquier cosa externa, siempre permanece igual e inmóvil; el relativo es cualquier cantidad o dimensión variable de este espacio, que se define por nuestros sentidos según su situación respecto a los cuerpos, espacio que el vulgo toma por el espacio inmóvil [...]. El espacio absoluto y el relativo son el mismo en especie y en magnitud, pero no permanecen siempre el mismo numéricamente”. (Newton, I. 2004. p. 127).

De acuerdo a lo anterior, el espacio absoluto según Newton es inmóvil, y no se relaciona con los objetos que se encuentran en él. El espacio relativo es una dimensión o medida parcial del espacio absoluto, la cual es determinada por nuestros sentidos de acuerdo con nuestra posición respecto a los cuerpos. La distinción responde a un problema de percepción sensible: el espacio absoluto (matemático), al no relacionarse con nada, no es perceptible, se ‘deduce’ del espacio relativo (vulgar), al observar las posiciones relativas entre los objetos.

Así, para entender al espacio absoluto, al ser una magnitud uniforme y no ser percibida a partir de los sentidos, requiere de medidas sensibles para su entendimiento

(Newton, I. 2004. p. 129), por lo que se le hace constar de tres dimensiones tangibles y representables que son el ancho, la longitud y la profundidad. (Maudlin, T. 2014. pp. 27-28).

## **2.2 Tiempo**

Siguiendo a Newton,

“El tiempo absoluto, verdadero y matemático en sí por su naturaleza y sin relación a algo externo, fluye uniformemente, y por otro nombre se le llama duración; el relativo, aparente y vulgar, es una medida sensible y externa de cualquier duración, mediante el movimiento (sea la medida igual o desigual) y de la que el vulgo usa en lugar del verdadero tiempo; así, la hora, el día, el mes, el año”. (Newton, I. 2004. p.127).

A partir de lo anterior, el tiempo absoluto presenta una misma característica que el espacio absoluto, a saber, que no se relaciona con nada externo; simultáneamente, que el tiempo ‘fluya uniformemente’ parece ser análogamente equivalente a la ‘inmovilidad’ del espacio. Al igual que el espacio absoluto se deduce del relativo, el tiempo absoluto se deduce del tiempo relativo.

Finalmente, la estructura geométrica del tiempo es más sencilla que la del espacio, pues es unidimensional y fluye uniformemente, es decir, es una sola secuencia ordenada de instantes (Maudlin, T. 2014. p. 35).

A manera de síntesis podemos decir que para Newton, el espacio y el tiempo son magnitudes externas al individuo, las cuales no se relacionan con éste, es decir, son independientes del sujeto pensante.

Las partes del tiempo y espacio absoluto permanecen inmutables; a su vez, son los cuasi-lugares de sí mismos y de todas las cosas. El espacio y tiempo absolutos no son perceptibles por los sentidos, por lo que empleamos medidas sensibles dentro de sus partes relativas para poder determinar las magnitudes de los objetos (Newton, I. 2004. p. 129).

**Conclusiones, teorizaciones, nuevas propuestas, planteamientos y/o aportaciones.**

A manera de conclusión, se presentará una comparación entre los conceptos de espacio y tiempo entre Isaac Newton e Immanuel Kant.

Para empezar, podemos resaltar que Newton afirma que tanto el espacio como el tiempo son magnitudes externas, y por tanto, ajenas a todo objeto e individuo. Espacio y tiempo son objetivos en sí mismos. De lo anterior, se deduce que el espacio, el tiempo y los objetos se presentan de manera independiente al pensamiento o a la sensación.

Esto se contrapone a los conceptos de Kant, quien, como se explicó, considera que tanto el espacio como el tiempo son formas puras de la intuición sensible, por lo que son subjetivas. A su vez, según Kant, la objetividad del espacio y del tiempo radica en su relación necesaria con los fenómenos. En este sentido, podríamos pensar que Kant sería un hombre del 'vulgo' para Newton, ya que, como se vio, el vulgo no concibe al espacio y al tiempo si no es con respecto a lo sensible (Newton, I. 2004. p. 127).

Si el ser humano no existiese, el espacio y el tiempo de acuerdo a Newton seguirían existiendo. Para Kant no existen espacio ni tiempo sin sujeto pensante. Esto es una diferencia abismal entre ambos autores y la principal fuente de este proyecto dado que la física, tanto clásica como relativista, da por hecho que el espacio y el tiempo son extrínsecos al individuo y subsistentes en sí mismos.

Otra distinción fundamental entre ambas teorías radica en que Kant explica las razones por las cuáles él piensa que los conceptos de espacio y tiempo son intuiciones puras, a diferencia de Newton, quien considera que el espacio y el tiempo son conocidos por todos (Newton, I. 2004. p. 127), por lo que sólo precisa distinguir el espacio y tiempo absolutos (matemáticos) del espacio y tiempo relativos (vulgares). A su vez, en el Escolio dentro de los *Principios matemáticos de la filosofía natural* donde Newton define los conceptos de espacio y tiempo, *únicamente* define estos conceptos pero *no explica* el por qué de su definición, por lo que parecería ser una definición gratuita.

Ahondando en lo anterior, al hacer una comparación del concepto de tiempo, Newton propone que éste se encuentra sin relación a ningún objeto externo, fluye uniformemente y sólo posee una dimensión. Esta afirmación parece gratuita, pues no

posee ningún tipo de fundamentación. Si bien es útil para los propósitos que Newton persiguió en su trabajo, da por hecho que el tiempo es una magnitud que se presenta independiente de cualquier objeto, que es unidimensional y que fluye de manera uniforme, pero no explica por qué.

Por el contrario, Kant sostendría que el tiempo no es una magnitud independiente de los objetos (en el caso de Kant, de los fenómenos) y que, como intuición pura *a priori*, utiliza magnitudes temporales determinadas para su entendimiento. A su vez, al preguntar por la razón según la cual el tiempo newtoniano fluye uniformemente, encontramos que es una afirmación sin fundamento, una mera especulación, la cual puede ser criticada apelando no sólo al sistema kantiano, sino también a la teoría de la relatividad, la cual ha demostrado que el tiempo no es constante.

Si suponemos que el concepto de materia en Newton es concebido como algo independiente del individuo, podemos oponer la concepción kantiana del fenómeno, el cual, a diferencia de la materia, parte no solamente de lo empírico, sino también de las intuiciones.

Una distinción más se encuentra en que la teoría de Newton, a partir del espacio y el tiempo, da cuenta únicamente de los objetos externos al individuo, mas no contempla los fenómenos internos, lo que la teoría kantiana sí hace.

Un punto en común de ambos autores es que ambos conciben al tiempo y al espacio como infinitos e ilimitados.

Por lo anterior, podemos concluir que es posible pensar que los conceptos de espacio y tiempo expuestos por el filósofo de Königsberg explican la naturaleza de los fenómenos con mayor amplitud y precisión que los utilizados por Isaac Newton.

Una posible propuesta sería que la consideración de los conceptos de espacio y tiempo de Kant dentro de la física no parece una idea descabellada, dado que el filósofo analiza estos dos conceptos a profundidad, como se vio, y podría aportar una visión más amplia para el entendimiento del espacio y tiempo en cuestiones de física, por ejemplo, respecto de la naturaleza del movimiento.

## **Bibliografía**

Cohen, B. (1983) *La revolución newtoniana y la transformación de las ideas científicas*. Madrid, Alianza. Solís, Carlos (Trad.).

Kant, I. (2013). *Crítica de la razón pura*. México, Taurus. Rivas, Pedro (Trad.).

\_\_\_\_\_. (1999). *Prolegómenos a toda metafísica futura que haya de poder presentarse como ciencia*. España, Istmo. Caimi, Mario (Trad.).

Maudlin, T. (2014). *Filosofía de la física*. México, Fondo de Cultura Económica. Sánchez-Ventura, Mariano (Trad.).

Newton, I. (2004) *Principios matemáticos de la filosofía natural*. España, Alianza. Rada, Eloy (Trad.).

Ridley, B. K. (1994). *Time, space and things*. Gran Bretaña. Cambridge University Press.

Ward, A. (2012) *Starting with Kant*. India, Continuum.

## **Fuentes de internet**

- <http://plato.stanford.edu/entries/newton-philosophy/>
- <http://plato.stanford.edu/entries/newton-principia/>
- <https://www.dropbox.com/sh/92mwjg116xz62n2/AABmm0K3SBO-SjxfUEHyivR3a/Cohen.pdf?dl=0>