

## A priori constitutivo dinámico y relativo

---

Ángel Antonio Ayala Zúñiga

Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa  
Cd. de México

### Resumen

La noción de a priori constitutivo relativizado que Michael Friedman desarrolla en su *Dynamics of Reason*, es parte fundamental de su interpretación y explicación del cambio científico. Dicha noción es deudora de tres corrientes filosóficas que se identifican con los nombres de H. Reichenbach, R. Carnap y T. Kuhn. Estas tres líneas de pensamiento descansan, en alguna medida, sobre la idea kantiana del carácter *a priori* del conocimiento. En este sentido, y en afán de un mejor entendimiento de la propuesta de Friedman, el objetivo de este escrito está dedicado a revisar cómo es posible hablar de principios a priori relativizados, cuando la idea original en Kant nos remite a principios universalmente válidos para todo tiempo y lugar.

### Abstract

Michael Friedman's theory of a relativized *a priori* - as developed in his *Dynamics of reason* - is discussed, and shown to be a fundamental part of his interpretation and explanation of scientific change. This paper attempts to clarify the doctrine of relativized a priori principles, contrasting it with Kant's original idea, and it is argued that Friedman's position is indebted to three philosophical traditions, those associated with H. Reichenbach, R. Carnap and T. Kuhn; these traditions were in their turn nurtured by Kant's conception of a priori knowledge.

## 1. Kant y la noción de conocimiento a priori

En la *Crítica de la razón pura* Kant establece que el problema central de la razón es aquel que se identifica con la pregunta ¿cómo son posibles los juicios sintéticos a priori?, señalando a su vez que la formulación de esta pregunta puede descomponerse en dos cuestiones más concretas, a saber ¿Cómo son posibles los juicios sintéticos a priori en las matemáticas? Y ¿Cómo son posibles los juicios sintéticos a priori en las ciencias de la naturaleza?

Representa un gran avance el poder reducir multitud de investigaciones a la fórmula de un único problema. No solo se alivia así el propio trabajo determinándolo con exactitud, sino también la tarea crítica de cualquier otra persona que quiera examinar si hemos cumplido o no satisfactoriamente nuestro propósito. Pues bien, la tarea propia de la razón pura se contiene en esta pregunta: ¿Cómo son posibles los juicios sintéticos a priori?...La solución de dicho problema incluye, a la vez, la posibilidad del uso puro de la razón en la fundamentación y desarrollo de todas las ciencias que contengan un conocimiento teórico a priori de objetos, es decir, incluye la respuesta a las siguientes preguntas: ¿Cómo es posible la matemática pura? ¿Cómo es posible la ciencia natural pura? [Kant, CRP: 36,37].

Mientras que la primera pregunta concierne a las condiciones de posibilidad de la geometría euclidiana, la segunda concierne a las condiciones de posibilidad de las leyes fundamentales de la mecánica newtoniana. Como intento de resolver estas cuestiones, Kant formuló una *teoría filosófica trascendental* de las facultades cognitivas del ser humano, encontrando que la estructura universal de estas facultades cognitivas se da, por un lado, bajo la forma de la intuición sensible (*espacio, tiempo*), y por otro, bajo la forma de *conceptos puros o categorías* del entendimiento. A través de la primera forma, según Kant,

se nos dan los objetos, mientras que a través de la segunda los pensamos. Ahora bien, la variedad contenida en las representaciones puede darse en una intuición sensible, donde la forma de tal intuición esta *a priori* en nuestra facultad de representación, pero, la combinación de una variedad no puede llegar por los sentidos ni estar contenida en la forma pura de la intuición, sino que se trata de un acto de espontaneidad de la facultad de representar. Tal facultad ha de hallarse en el entendimiento constituyendo un acto intelectual que Kant denomina síntesis.

Desde el momento en que hay en nosotros cierta forma de intuición a priori basada en la receptividad de la facultad de representación (sensibilidad), el entendimiento puede, en cuanto espontaneidad, determinar, mediante la diversidad de las representaciones dadas, el sentido interno de acuerdo con la unidad sintética de apercepción y puede así pensar la unidad sintética de apercepción de la diversidad de la intuición sensible a priori como condición a la que necesariamente han de someterse todos los objetos de nuestra intuición. [Kant, CRP, Analítica Trascendental, 24:115].

Esta estructura cognitiva es empleada por Kant para desarrollar la idea de una racionalidad universalmente fija y constitutiva común a todo ser humano, intentando explicar la forma en que la física matemática newtoniana representa un auténtico modelo de esta racionalidad universal. Para Kant es evidente que ciertos aspectos básicos de la física newtoniana como la geometría euclidiana y las tres leyes de movimiento, tienen un carácter a priori, que no puede ser derivado empíricamente vía la inducción, por el contrario la posibilidad de tales inducciones presupone que las leyes más elementales de la geometría y la mecánica tengan lugar. Así, el conocimiento sintético a priori funciona como una presuposición o condición de posibilidad de todo conocimiento empírico. Ahora bien, la universalidad y necesidad de los aspectos a priori de

las ciencias de la naturaleza, aspecto que hoy en día nos parece totalmente inconcebible, tuvo en el siglo XVIII una justificación contextual. En este sentido, debemos considerar dos aspectos fundamentales, primero, que la filosofía de Kant es una respuesta al desafío escéptico de Hume y segundo, que no existe ninguna alternativa concebible, durante el siglo XVIII, a la geometría euclidiana y la mecánica newtoniana.

De esta forma todo el sistema trascendental kantiano parte de la idea de que el único conocimiento posible es aquel que se deriva tanto de las condiciones formales de la sensibilidad como de la facultad de conceptualizar la diversidad de datos sensibles obtenida a través de esta, es decir, la posibilidad de conocimiento depende constitutivamente de la estructura formal cognitiva común a todo ser humano. Si el conocimiento como hecho se manifiesta concretamente tanto en la física newtoniana como en la geometría euclidiana, entonces, la estructura formal cognitiva se identifica plenamente con las condiciones formales de estas, por lo tanto no existe forma alguna en que el conocimiento de hecho difiera de las condiciones formales constitutivas tanto de la geometría euclídea como de la física de Newton. Por lo tanto, la física y la geometría establecida en tiempos de Kant, constituyen la única forma en que se puede conocer, no existe alternativa. Así, los principios constitutivos que hacen posible el conocimiento son universales y necesarios.

Sin embargo el inicio del siglo XIX trajo consigo profundos cambios tanto en el ámbito de las matemáticas como en el de la física. Dichos cambios cimbraron los postulados más elementales de la filosofía kantiana, sobre todo, en la noción de universalidad y necesidad de la forma en que se hace posible el conocimiento. Si existen alternativas geométricas distintas a la geometría euclidiana, entonces los principios constitutivos que hacen posible el conocimiento empírico no parecen ser universales y necesarios como lo pretendía Kant.

## 2. Las geometrías no euclidianas

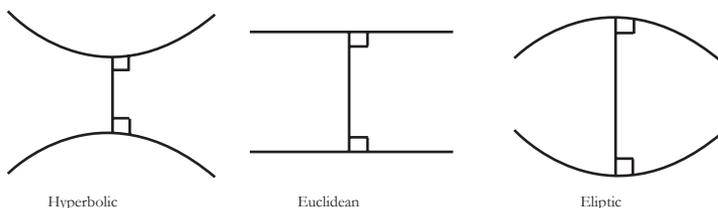
El desafío que trajo consigo el siglo XIX a la concepción kantiana del conocimiento se presentó vía el desarrollo de geometrías alternativas que diferían sustancialmente con el sistema clásico euclidiano. El problema surgió particularmente con el quinto postulado planteado por Euclides. Revisemos brevemente el problema.

El sistema euclidiano se encuentra sustentado en cinco postulados elementales:

1. Dados dos puntos se puede trazar una y solo una recta que los une.
2. Cualquier segmento puede prolongarse de manera continua en cualquier sentido.
3. Se puede trazar una circunferencia con centro en cualquier punto y de cualquier radio.
4. Todos los ángulos rectos son congruentes.
5. Si una recta, al cortar a otras dos, forma ángulos internos menores a dos ángulos rectos, esas dos rectas prolongadas indefinidamente se cortan del lado en el que están los ángulos menores que dos rectos (ver quinto postulado de Euclides).

Euclides asumió que el conjunto de estos postulados era autoevidente y como la definición misma de axioma lo indica, las consideró afirmaciones que no requieren explicación. Sin embargo el quinto postulado no parecía del todo obvio ni evidente y muchos geómetras, incluso desde tiempos de Euclides intentaron con serias dificultades intentar demostrarlo deduciéndolo de los cuatro axiomas anteriores. Sin embargo, la reducción al absurdo de este postulado demostró que tanto la afirmación del mismo como su negación podrían ser compatibles con el resto de los postulados, surgiendo así dos nuevas geometrías, la elíptica o riemanniana y la hiperbólica o de Lobachevsky que al no considerar axiomática la postulación del quinto postulado se consideraron como geometrías no euclidianas.

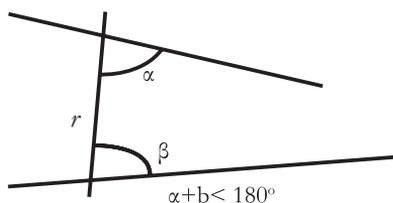
Diferencias entre geometría euclidiana y geometrías no euclidianas.



Como ejemplo, a fin de aclarar el punto, revisemos un caso particular de la geometría elíptica en el que es posible sostener los cuatro postulados de la geometría euclídea sin necesariamente sostener el quinto.

Existen diferentes interpretaciones del quinto postulado de Euclides por ejemplo: Las rectas paralelas son equidistantes. Por un punto exterior a una recta dada sólo cabe trazar una paralela; Dos rectas paralelas guardan entre sí una distancia finita; Las rectas no equidistantes convergen en una dirección y divergen en la opuesta; etc. Sin embargo para el caso concreto de nuestro ejemplo utilizaremos aquella interpretación ya conocida desde tiempos de Aristóteles en el siglo IV a. C., a saber:

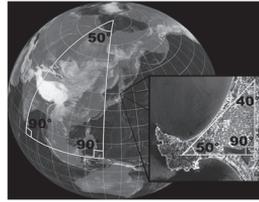
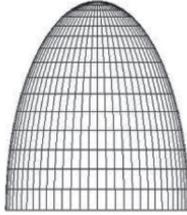
La suma de los ángulos de cualquier triángulo es igual a la suma de dos ángulos rectos.



Si utilizamos la esfera como un modelo de geometría elíptica los meridianos resultan ser líneas geodésicas mientras que los paralelos son líneas de curvatura no mínima.



En este modelo, las líneas geodésicas cumplen un papel similar al que cumplen las líneas rectas en la geometría euclídea. No obstante, en este modelo no se cumple el quinto postulado de Euclides, esto debido a que sobre una esfera la suma de los ángulos de un triángulo, en este caso un triángulo esférico, puede no ser igual a  $180^\circ$ . La constitución misma de la superficie de un espacio esférico no es equivalente a la de un espacio euclídeo.



La imagen anterior muestra que al menos dos de los ángulos de este triángulo esférico son rectos por lo que la suma de sus tres ángulos es mayor a los  $180^\circ$ , esto constituye una negación del quinto postulado de Euclides.

En este sentido al existir alternativas a la geometría Euclídea, cabría la posibilidad de que en efecto la geometría del espacio físico no fuera euclídea, la idea de necesidad y universalidad de nuestra estructura formal cognitiva a la que apelaba Kant, resultaba seriamente cuestionada.

Finally, since we have now succeeded, at least apparently, in conceiving the possibility that space might be other than Euclidean, Kant's idea that Euclidean geometry is built into the

fundamental capacities of the human mind (into what Kant called our pure intuition of space) appears to be simply false. [Friedman, 2001: 27].

Y en efecto la posibilidad de encontrar una teoría física edificada sobre una geometría no euclidiana llegó a comienzos del siglo XX con el planteamiento de la teoría general de la relatividad de Einstein. La teoría Einsteiniana, implicaba, por un lado, una geometría no euclídea, y por otro, una mecánica no newtoniana, que se contraponía particularmente a la concepción clásica de la gravedad. Así, bajo la nueva teoría, ya no era posible seguir hablando de la gravedad como aquella fuerza que actúa instantáneamente a cualquier distancia. La nueva teoría descansaba sobre una concepción de geometría diferente a la euclídea, la cual permitía explicar el fenómeno de gravitación en términos de curvatura espacio-tiempo, bajo esta nueva interpretación, el espacio físico sería muy diferente al espacio euclídeo.

a) El destino de lo *a priori*, hacia una versión relativizada y dinámica.

Si tanto el desarrollo de las geometrías no euclidianas como el de la nueva concepción física einsteniana contradice la noción Kantiana de necesidad y universalidad de nuestro conocimiento *a priori* ¿Cuál será el auténtico valor de esta concepción? Según Michael Friedman, el desafío que enfrenta la concepción kantiana del conocimiento *a priori* nos conduce hacia dos formas diferentes de interpretar el problema, por un lado, algunos como W.V. Quine a mediados del XX se vieron inclinados a plantear que no existe privilegio alguno entre los enunciados de bajo nivel y los postulados elementales de una teoría, ambos son igualmente falibles y revisables. Bajo esta visión, nuestro sistema de conocimiento debe ser visto holísticamente (idea deudora del pensamiento de P. Duhem) como una amplia red de creencias interconectadas. Cuando nuestro sistema holista de creencias entra en conflicto con al-

guna experiencia recalcitrante podemos realizar ajustes en la periferia del mismo sin que se afecte la parte más abstracta y general de la ciencia, pero dado que no existe privilegio alguno entre las partes de menor y mayor nivel dentro de este sistema pueden resultar afectadas las partes más elementales de dicha teoría, incluyendo la parte lógica y matemática, ocasionando un serio problema que podría desembocar en una revolución o cambio científico.

If this view is right... (La de nuestro conocimiento como una vasta red de creencias interconectadas) it becomes folly to seek a boundary between synthetic statements, which hold contingently on experience, and analytic statements, which hold come what may. Any statement can be held true come what may, if we make drastic enough adjustments elsewhere in the system. Even a statement very close to the periphery can be held true in the face of recalcitrant experience by pleading hallucination or by amending certain statements of the kind called logical laws. Conversely, by the same token, no statement is immune to revision. Revision even of the logical law of the excluded middle has been proposed as a means of simplifying quantum mechanics; and what difference is there in principle between such a shift and the shift whereby Kepler superseded Ptolemy, or Einstein Newton, or Darwin Aristotle? [Quine, 1951:42-43].

Sin embargo, por otro lado, siguiendo a Friedman, es posible encontrar un camino alternativo a la posición anti apriorística de Quine, en la que ya desde el siglo XIX y principios del XX pensadores como Helmholtz y Poincaré decidieron tomar. A pesar de vivir en carne propia el cambio revolucionario tanto en matemáticas como en física, estos autores siguieron una línea kantiana, en la que firmemente decidieron seguir sosteniendo la existencia de un conocimiento a priori que permanecía por encima de todo cambio conceptual. Si bien es cierto que tanto Helmholtz como Poincaré participaron ac-

tivamente en el desarrollo y planteamiento de las geometrías no euclidianas, que a la postre constituyeron uno de los golpes más violentos en contra de la filosofía kantiana, también es cierto que estos autores continuaron pensando kantianamente al sostener la idea de que el espacio es un concepto a priori que condiciona la experiencia. Para Helmholtz, el auténtico problema en torno a la concepción del espacio en Kant, fue que este sostuvo que el espacio como intuición a priori se identifica de forma absoluta con los axiomas de la geometría euclídea. Por su parte, el espacio que Helmholtz concebía continuaba siendo una intuición a priori, solo que a diferencia de Kant, esta era en si misma vacía de cualquier contenido, dentro de la cual cualquier contenido de la experiencia podría conformarlo.

La doctrina de Kant de las formas de la intuición dadas a priori es una expresión clara y muy afortunada del estado de cosas; pero esas formas han de ser vacías de contenido y libres en una medida suficiente para absorber cualquier contenido que pueda presentar la forma relevante de percepción. [Helmholtz 1878/1977:62].

Para Helmholtz, la percepción de las relaciones espaciales entre los objetos depende del movimiento de nuestro cuerpo, es decir cuando, voluntariamente, nos movemos las sensaciones con respecto a los objetos espaciales se alteran, así, el espacio al igual que las sensaciones de color, sabor y frío, es una forma subjetiva de la intuición que nos constituye fisiológicamente. Este principio del movimiento voluntario fue llamado por Helmholtz como el principio de movilidad libre, y fue a través de este que sugirió que la estructura más general del espacio común tanto al sistema euclidiano como al no euclidiano era un presupuesto necesario de toda medida espacial y por tanto una forma a priori trascendental de nuestra intuición espacial.

Por su parte, Poincaré, al igual que Helmholtz, asumió una posición frente a la concepción del espacio desde el terre-

no fisiológico, afirmando que nuestras sensaciones espaciales responden a cierta estructura sensible que no necesariamente se corresponde con un tipo de geometría particular, por lo que llegó a la conclusión de que la elección de un sistema geométrico solo constituye una elección convencional. En este sentido, partiendo de la distinción entre *espacio sensible* y *espacio geométrico*, estableció que el primero se compone de un gran número de sistemas cada uno independiente y correspondiéndose con las fibras nerviosas que determinan nuestras sensaciones. En un estudio de la concepción del espacio sensible de Poincaré, Álvaro Peláez señala:

Así, de acuerdo con Poincaré el espacio sensible podría ser caracterizado como una variedad topológica n-dimensional (representando n el número de fibras nerviosas). Y cada punto de este espacio sensible sería un agregado de de sensaciones simultaneas que podría llamarse con justicia un estado de conciencia sensorial, dada la fundamental función de comparación y reflexión que se hace en cada caso. [A. Peláez, 2008: 90]

Sin embargo, como habíamos mencionado, este espacio sensible, según Poincaré, no se corresponde estrictamente con algún sistema geométrico en particular. Mientras que en geometría es posible establecer, introduciendo una categoría, emplear tres sistemas como los tres ejes de coordenadas, en el espacio sensible, no solo tenemos tres sistemas, sino, como menciona A. Peláez, tantos como fibras nerviosas [Peláez, *ibíd.*]. En este sentido, aunque no sea posible que se correspondan de una manera necesaria el espacio sensible y el espacio geométrico, si es posible, según Poincaré, pensar los objetos de nuestro espacio sensible como si realmente existieran en un espacio geométrico. Así este último actuaría como regulador en tanto que es vía el espacio geométrico que podemos ordenar y pensar nuestros objetos en el espacio, constituyéndose como una forma de nuestro entendimiento. Ahora bien, dado que el espacio sensible no se corresponde unívocamente

con un sistema geométrico en particular, es posible, elegir el sistema que mejor resulte conveniente utilizar, es decir, los sistemas geométricos son meras convenciones. Sin embargo, estas convenciones no son arbitrarias, y aquí se pone de manifiesto una característica que normalmente es pasada por alto cuando se habla del convencionalismo de Poincaré, si bien no es posible determinar cuáles son las características reales del espacio sensible que nos permitan encasillarlo dentro de un único sistema, si resulta ser más compatible con un sistema más que con otro, en este sentido podríamos decir que existen partes de nuestra sensibilidad que se identifican con ciertos aspectos de un sistema geométrico, esta resultaría una señal de que debe preferirse dicho sistema en lugar de otro.

Otro autor que dio un paso más en la liberación del sentido de necesidad y universalidad de lo a priori kantiano fue H. Reichenbach. En 1920, Siguiendo la senda del pensamiento kantiano contrapuesto a la concepción holista-empirista de la ciencia, Reichenbach en su libro *La teoría de la relatividad y el conocimiento a priori*, distinguió entre dos sentidos que adquiere la concepción de lo a priori en Kant, a saber:

1. Lo a priori como fijo y necesario para todo tiempo y lugar.
2. Lo a priori como constitutivo del concepto del objeto de conocimiento.

Kant's concept of a priori has two different meanings. First, it means "necessarily true" or "true for all times," and secondly, "constituting the concept of object...the second meaning of the concept of a priori is the more important one. It lends to this concept the central position in epistemology which it has held since Kant. It was Kant's great discovery that the object of knowledge is not immediately given but constructed, and that it contains conceptual element not contained In pure perception. [H. Reichenbach, 1920: 50].

En este sentido Reichenbach identifica los elementos cons-

titutivos a priori del esquema kantiano, a saber, tiempo, espacio y las categorías, con lo que él llama *principios de coordinación*. Estos *principios de coordinación* permiten en última instancia coordinar, en el sentido de establecer una relación eliminando niveles jerárquicos, objetos o eventos físicos a ecuaciones matemáticas. Cuando llamamos a la tierra esfera, siguiendo a Reichenbach, lo que hacemos es coordinar la figura matemática a cierta percepción táctil o visual que llamamos imagen perceptual de la tierra de a cuerdo a un nivel de coordinación.

If we speak of Boyle's gas law, we coordinate the formula:

$p \cdot V = R \cdot T$  to certain perceptions, some of which we call direct perceptions of gases (such as the feeling of air of the skin) and some of which we call indirect perceptions (such as the position of the pointer of a manometer). [H. Reichenbach, 1920: 37].

Algunos de los ejemplos que Reichenbach considera como principios de coordinación son el *espacio*, *el tiempo*, el principio de *genidentidad y probabilidad*. Dichos principios determinan constitutivamente la forma en que pensamos, organizamos y determinamos los datos dados en la percepción. Sin embargo, estos principios a pesar de ser a priori, ya no son considerados en el primer sentido de la distinción inicial de Reichenbach. Según este, la gran lección del surgimiento tanto de las geometrías euclidianas como de la teoría de la relatividad einsteniana, fue aquella que demostró que los principios constitutivos pueden ser revisables, perdiendo así su carácter de necesidad y universalidad. Los principios de coordinación de Reichenbach en efecto son a priori, pero solo en su segundo sentido, es decir, como constitutivos de los conceptos bajo los cuales pensamos los objetos reales.

En una línea similar, R. Carnap continuó con el planteamiento del cambio conceptual, ahora bajo la forma de lo que él llamo *lenguajes formales* o *marcos lingüísticos*. Según Carnap todos los estándares de *exactitud*, *validez*, y *verdad*, son relativos a

las reglas lógicas de uno u otro marco lingüístico. En una idea muy cercana a la noción de convencionalismo de Poincaré y quizás a un mas a la idea del convencionalismo Popperiano, Carnap considera que si los valores de *exactitud, validez, y verdad* en efecto son relativos a la elección de un marco lingüístico, entonces carece de sentido preguntarse por la validez de dicha elección. Las reglas de validez lógica al igual que los axiomas matemáticos son constitutivos de los conceptos de validez y corrección relativos a la elección de uno u otro marco lingüístico. Esta filosofía carnapiana de los marcos lingüísticos descansa sobre la tradicional distinción entre enunciados analíticos y enunciados sintéticos de un marco dado, o como el mismo Carnap considera, una distinción entre las *L-rules* y las *P-rules*. Las L-rules incluirían, como ejemplo, las leyes de la lógica y las matemáticas de un marco dado, mientras que las P-rules incluirían leyes empíricas, como por ejemplo, las ecuaciones del electromagnetismo de Maxwell. Esta distinción entre reglas lógicas y físicas induce a una más profunda distinción, de igual forma fundamental en la filosofía de Carnap, a saber, la distinción entre cuestiones internas y cuestiones externas, diferenciación que se encuentra muy cercana a la idea de Reichenbach entre los llamados principios de coordinación o principios constitutivos y los axiomas de conexión o leyes empíricas. Las cuestiones internas son decididas dentro de un marco lingüístico aceptado, de acuerdo con las reglas lógicas del marco en cuestión. Las cuestiones externas por el contrario, concierne a la decisión de qué marco y por tanto que reglas lógicas deben ser aceptadas en primer lugar. Pero, dado que antes de elegir un marco lingüístico no existen reglas lógicas, las cuestiones externas, a diferencia de las internas, no se pueden decidir racionalmente, por lo menos no en el mismo sentido de las internas. La única forma en que es posible establecerlas es vía una convención. De aquí que Carnap, en un artículo titulado sobre el carácter de los problemas filosóficos, publicado en 1934, afirma que:

Una propuesta de formulación sintáctica del lenguaje de la ciencia es, entendida como principio, una propuesta para una convención elegible libremente; ahora bien lo que nos induce a preferir determinadas formas de lenguaje a otras es el recurso al material empírico que provee la investigación científica. [Carnap, 1934-1996: 41].

Así en este sentido, los marcos lingüísticos, elegidos convencionalmente se conforman internamente por ciertos postulados o principios constitutivos elementales que significan el resto del aparato lingüístico con el que se intenta dar sentido a la variedad empírica de la percepción. La tesis de Carnap en torno a la adecuación empírica de los términos teóricos, es desarrollada en 1956 en su *El carácter metodológico de los conceptos teóricos*. En este artículo, Carnap, afirma que el significado de un término teórico se establece en la medida en que este encuentra una senda a través de la cual logra una comunicación con el lenguaje observacional (LO), es decir: “Sea “M” un término teórico del vocabulario teórico (VT) ¿Qué quiere decir que “M” sea empíricamente significativo? ...que existe un cierto enunciado SM acerca de M tal que podamos inferir con su ayuda un enunciado SO en LO”.<sup>1</sup>

En este sentido, la significación de un término teórico se mantiene en el ámbito de lo empírico, en la medida en que M contribuye en la predicción de fenómenos observables o posiblemente observables. Sin embargo, la significación, o mejor dicho, el camino hacia la significación empírica de un término teórico no podría, exitosamente, lograr vinculo alguno con SO por sí solo, la idea de un reductivismo ingenuo queda descartada por Carnap. Los términos de VT no tendrían significación observacional alguna si fueran considerados aisladamente. Para lograrlo, es necesario, además de “M”, considerar otros términos teóricos con los que “M” se interrelaciona, por ejemplo,

---

<sup>1</sup> Carnap, 1956, p. 83.

siguiendo a Carnap, digamos K, de esta forma la significación empírica de SM depende además de otros enunciados que involucran otros términos como podría ser SK.

Pero puede ser que cualquier suposición que incluya sólo a la magnitud M sea ella misma demasiado débil para llevarnos a alguna consecuencia observacional, y que debamos añadir una segunda suposición SK que contenga otros términos de VT. [Carnap, 1956, p. 84].

Además de esto, necesitaría ciertas reglas de correspondencia (C) esenciales para establecer el vínculo deseado entre LO y LT. Las reglas de correspondencia son aceptadas como postulados, es decir, por convención no se hace necesaria su justificación. Estas reglas, constituyen en última instancia, la herramienta a través de la cual es posible determinar mediante una serie de conjuntos de parejas ordenadas  $\{ \langle 1,1 \rangle, \langle 2,2 \rangle, \langle 3,3 \rangle, \langle 1,2 \rangle, \langle 2,1 \rangle, \langle 1,3 \rangle, \langle 3,1 \rangle, \dots \text{etc.} \}$ , en una especie de coordenadas, la posición de cualquier evento observacional,<sup>2</sup> “por ejemplo, el método utilizado por los navegantes para determinar la posición y el tiempo”.<sup>3</sup> En este sentido las reglas de correspondencia definen como una relación de pares ordenados el vínculo entre los términos teóricos y los fenómenos observables.

Por ejemplo una regla (de correspondencia) puede referirse a dos cuerpos materiales u, v (es decir observables en las localizaciones u y v)... la regla puede relacionar el término teórico “masa” con el predicado observable “más pesado que” de la siguiente manera: “Si u es más pesado

<sup>2</sup> En esta Parte Carnap hace referencia a la utilidad matemática del producto cartesiano, que reduce la ubicación de un objeto a una relación (n-aria) de coordenadas espacio-tiempo. Carnap lleva esta noción a la idea misma de significación empírica de los términos teóricos, donde es posible por este mismo método reducir un término teórico a una serie de relaciones de parejas ordenadas que coinciden en el espacio tiempo con algún acontecimiento observable.

<sup>3</sup> Carnap, 1956, p. 81.

que  $v$ , entonces la masa de  $u'$  (es decir, la masa de la región coordinada  $u'$  que corresponde a  $u$ ) es mayor que la masa de  $v'$ " [Carnap, 1956: 82].

Las reglas de correspondencia reducen la definición de cualquier objeto o enunciado a una relación de pares ordenados, y a través de esta relación establecen el vínculo entre algunos enunciados en (LT) y enunciados en (LO). Aunque la idea de "algunos enunciados", impide, según Carnap, que exista una regla de correspondencia para cada término teórico, basta con que alguno de estos términos teóricos se encuentre relacionado con otros términos de (VT) para que los términos relacionados con él adquieran significación observacional (indirectamente).

Así, reiterando, parece que la significación del término teórico "M" no solo depende de sí mismo para encontrar el camino de la significación empírica, sino que depende de una conjunción cuyos elementos están constituidos por los enunciados que contienen el término en cuestión (SM), los enunciados que contienen otros términos del vocabulario teórico (SK) que se encuentran interrelacionados con el Término central y las ya mencionadas reglas de correspondencia (C):  $(SM \wedge SK \wedge C)$ . No obstante, para Carnap, esto no es suficiente aun. Los términos teóricos responden a un esquema contextual dentro del cual son formulados, dentro del cual adquieren sentido, es decir los términos teóricos pertenecen a un determinado sistema teórico más elemental que los define como tales. Dicho contexto se conforma por un conjunto de postulados aceptados convencionalmente (T) que dan sentido al resto de los términos teóricos de VT. «Pueden concebirse a los postulados (T) como representaciones de las leyes fundamentales de la física<sup>4</sup>». En efecto, la significación teórica de un Término es relativa a un determinado sistema teórico sustentado por su

---

<sup>4</sup> *Ibid.*, p. 82.

base teórica postulacional (T), que determina internamente lo que cuenta como correcto incorrecto verdadero o falso, ya que la significación de un término teórico no puede resolverse sin tomar en cuenta los postulados teóricos (T) que lo introducen. En este sentido los postulados teóricos constituyen las leyes fundamentales de una teoría científica, y son estas leyes fundamentales las que introducen los términos teóricos, por tal razón, para Carnap, ningún hecho aislado puede cambiar la significación de un postulado teórico, ya que el hecho mismo adquiere significado bajo ese postulado.

La clase de los términos de LT que se admiten como significativos no cambian cuando se descubren nuevos hechos. Esta clase cambiará, generalmente, solo cuando ocurra una Revolución radical en el sistema de la ciencia, especialmente por la introducción de un término teórico primitivo y la adición de postulados para ese término. [Carnap, 1956: 85].

Por lo tanto la significación de “M” depende de la conjunción que tiene como elementos constitutivos a los Enunciados que contienen el termino significativo (SM), los enunciados teóricos que contienen algunos otros términos teóricos con los que se interrelaciona el primero (SK), un conjunto de reglas de correspondencia (C) y los postulados teóricos (T):  $(SM \wedge SK \wedge C \wedge T)$ . Sin embargo queda un problema más por resolver: ¿Cómo podemos determinar que es “M” y no “K” el término teórico de la conjunción que adquiere significación? Carnap resuelve el problema, sugiriendo que, si sustraemos el termino teórico “M” de la conjunción:  $(SM \wedge SK \wedge C \wedge T)$  y no es posible introducir cambios en la predicción de algún evento observable, entonces la significación empírica, en efecto, recae sobre “M”.

Si puede deducirse SO de las cuatro premisas SM, SK, T y C, y no puede deducirse solamente de SK, T, C, entonces el enunciado SM introduce un cambio en la predicción de un acontecimiento observable y tiene, por lo tanto, significado observacional. [Carnap, 1956: 84].

Si sucede lo contrario, es decir, si de la conjunción:

$(SK \wedge C \wedge T)$  se introduce una predicción posiblemente observable, entonces la significación recae sobre otro término teórico distinto de “M”, en este caso, como la conjunción solo contempla dos términos teóricos, la significación empírica sería adquirida por “K”. En un caso de una conjunción más amplia que involucre más términos Teóricos, solo tenemos que entrar en el juego de sustracción y adición de términos para establecer el punto exacto de la significación.

Carnap asume que la significación empírica de un término teórico resulta exitosa en la medida en que se concede que dicho término no debe tomarse aisladamente, es decir la significación teórica se logra insertando el termino en una relación compleja que arroja como resultado la conjunción:  $(SM \wedge SK \wedge C \wedge T)$  de la cual es posible observar claramente que un término teórico pertenece a un contexto más amplio que lo cobija y presupone, al mismo tiempo que lo significa. En este sentido, el significado de un término teórico depende, en gran medida, de la estructura teórica constitutiva en la cual aparece. El contexto teórico que cobija a dichos términos, se da bajo la forma de los llamados postulados teóricos, que no son otra cosa que la aceptación de los principios fundamentales de una teoría, cuya verdad, se admite sin exigir justificación. Dichos postulados adquieren un carácter de irrefutabilidad, ya que, como se mencionó más arriba, para Carnap, ningún hecho aislado puede cambiar la significación de un postulado teórico, ya que el hecho mismo adquiere significado bajo ese postulado.

Así hemos llegado a una noción de lo a priori como constitutivo, que sin embargo no es universalmente necesario, los principios constitutivos de las teorías científicas condicionan al tiempo que posibilitan nuestro conocimiento, pero, siguen siendo revisables y por tanto pueden cambiar. Solo falta agregar algo más para alcanzar finalmente el punto de partida de la propuesta filosófica de Friedman, y este algo es la visión

kuhniana en torno al carácter revolucionario de las teorías científicas o paradigmas científicos.

La distinción central de Kuhn entre ciencia revolucionaria por un lado y ciencia normal por otro, se encuentra sumamente cercana a la idea carnapiana de cambio de marco conceptual o lingüístico y las llamadas cuestiones internas conformadas por las reglas lógico-matemáticas aceptadas como principios constitutivos de un determinado marco lingüístico. De igual forma que en Carnap las reglas lógicas de un marco lingüístico son constitutivas de las nociones de *exactitud o validez* relativas a un determinado marco, así en Kuhn dentro de un paradigma particular, existe generalmente acuerdo sobre las reglas constitutivas de lo que cuenta como *soluciones válidas o correctas* a problemas dentro de un estado de ciencia normal. Una interpretación de Friedman en este sentido ayudara a complementar esta idea de la cercanía entre la filosofía de Carnap y la de T. Kuhn.

Just as, for Carnap, external questions concerning which linguistic framework to adopt are not similarly governed by logical rules, but, rather require a much less definite appeal to conventional and/or pragmatic considerations, so changes of paradigm in revolutionary science, for Kuhn, do not proceed in accordance with generally agreed upon rules as in normal science, but rather require something more akin to a conversion experience. [Friedman, 2001:42].

Así llegamos finalmente a nuestro objetivo inicial planteado al principio de este capítulo, la noción de un a priori dinámico y relativizado que Friedman utiliza como punto de partida de su propuesta de explicación racional del cambio científico. La noción de lo a priori en Friedman aparece, después de nuestra breve reconstrucción histórica del camino del concepto de lo a priori, como deudora de las nociones de Reichenbach, Carnap y Kuhn. Para Friedman, toda teoría científica está constituida por dos partes esenciales: 1) Una parte

propia mente empírica y 2) Una parte constitutiva a priori.

The idea is that advanced theories in mathematical physics, such as Newtonian mechanics and Einsteinian relativity theory, should be viewed as consisting of two asymmetrically functioning parts: a properly empirical part...and a constitutively a priori part. [Friedman, 2001:71].

Esta parte constitutiva a priori, consiste tanto en los principios matemáticos elementales usados en la formulación de la teoría, como podrían ser los principios matemáticos de la geometría Euclidiana, la geometría espacio-tiempo de Minkowsky, la teoría de Riemann etc. así como de algunos principios físicos elementales como las leyes de movimiento newtonianas, o el principio de luz, el principio de equivalencia Einsteinianos etc. Esta parte constitutiva de un paradigma consiste en ciertos principios elementales sin los cuales carecerían de significado todos los términos de dicho paradigmas.

Esta noción de lo a priori, es la concepción, que del concepto, utiliza Friedman, sin embargo, me parece, que todo aquel que se apoye en una noción de lo a priori como revisable, tiene, sin duda, que hacer frente a una serie de desafíos relativistas, es decir, si los principios constitutivos sobre los cuales descansa la posibilidad de conocimiento son cambiables, convencionales, en este sentido, relativos, ¿Cuál es el criterio que permite que la elección de dichos principios sea racional y no meramente una decisión arbitraria? como bien se sabe, dichos desafíos, se agudizaron, al tiempo que se dramatizó su exposición, con el surgimiento de la obra de Kuhn en 1962, las ideas centrales del holismo teórico, la inconmensurabilidad y la carga teórica de toda experiencia, constituye el obstáculo central que toda explicación racional del cambio conceptual debe enfrentar. Por esta razón, el problema central del planteamiento de Friedman, es sin duda, el desafío relativista. Gran parte de la obra de Friedman está dedicada a resolver el problema del relativismo kuhniano, no obstante, evaluar si logra o no resolverlo sería

imposible si antes no se comprende plenamente el concepto base que sostiene toda su argumentación filosófica, a saber, la noción de lo a priori constitutivo dinámico y relativizado.

## Bibliografía

- Carnap, R. (1932/1987) *On protocol sentences*, en Source: Noûs, Vol. 21, No. 4, Dedication: To Alberto Coffa (Dec., 1987), pp. 457-470 Published by: Blackwell Publishing Stable
- R. Cirera, A. Ibarra, T. Mormann (ed.) (1934/1996) *Sobre el carácter de los problemas filosóficos*, en *El programa de Carnap*, ediciones del bronce, Barcelona.
- (1956/1989) *El carácter metodológico de los conceptos teóricos*, en L. Olivé, A.R. Pérez Ransanz (comps.)
- Friedman, M. (2001) *Dynamics of Reason. The 1999 Kant Lectures at Stanford University*, Stanford, CLSI Publications.
- Helmholtz (1878/1977), H. V. *The Facts in Perception*, en Cohen y Yehuda (eds.) 1977.
- Kant, I. (1781/1978) *Crítica de la razón pura*, Barcelona, Alfaguara.
- Kuhn, T. S. (1962/1991) *la estructura de las revoluciones científicas*, Fondo de Cultura Económica, México.
- Peláez, A. J. (2004) *Neurath, Carnap, Popper: la cruzada contra el fundacionismo epistemológico*, Signos filosóficos, Vol. VI, No. 11, suplemento, Pág. 53-70, Universidad Autónoma Metropolitana, México.
- Quine, W. V. O (2008) *Lo a priori constitutivo: historia y prospectiva*, Anthropos, Barcelona 2008. (1951/1961) . *From a Logical Point of View*, Cambridge, Mass. Harvard University Press.
- (1920-1965) Reichenbach, H. *The Theory of Relativity and A Priori Knowledge*, Berkeley y los Angeles, University of California press.