

01048 5

Universidad Nacional Autónoma de México  
Facultad de Filosofía y Letras  
Instituto de Investigaciones Filosóficas

Kant, Newton y el problema del conocimiento a priori en la  
ciencia natural

Tesis que para obtener el grado de Maestro en Filosofía de la  
Ciencia, presenta

Álvaro Julio Peláez Cedrés

Director de tesis: Dr. León Rogelio Olivé Morett

Ciudad Universitaria, noviembre de 2002

FAC. DE FILOSOFIA Y LETRAS



DIVISION DE  
ESTUDIOS DE POSGRADO



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

Entregado a la Dirección General de Bibliotecas de la UNAM a difundir en formato electrónico e impreso el contenido de mi trabajo recepcionado.  
NOMBRE: ANDRÉS JUAN PÉREZ CEDRES  
FECHA: 02/11/2002  
FIRMA: [Firma manuscrita]

## Agradecimientos

Quiero expresar mi gratitud a la Secretaría de Relaciones Exteriores del gobierno de México y a la DGEP de la UNAM, quienes me otorgaron el apoyo económico que me permitió realizar esta tesis.

En el orden académico, mi agradecimiento es en primer lugar al Dr. Ambrosio Velasco Gómez, anterior coordinador del posgrado en Fil. de la Ciencia del Instituto de Investigaciones Filosóficas, quien atendió mis solicitudes con paciencia y esmero, así como por su entusiasmo y apoyo que hicieron posible mi traslado a México.

En segundo lugar, a la actual coordinadora del posgrado, la Dra. Ana Rosa Pérez Ransanz, por su confianza e incentivo a mi trabajo en múltiples formas.

En tercer lugar, a todos los investigadores y docentes de quienes obtuve valiosos aportes a mi formación intelectual, especialmente a los doctores: Isabel Cabrera, Pedro Stepanenko, Carlos Lopez Beltrán, Sergio Martínez, Atocha Aliseda, Silvio Pinto, José Miguel Esteban y Andoni Ibarra.

Finalmente, al Dr. León Olivé, por su lectura minuciosa, sus eruditos comentarios y observaciones, y particularmente por su gran generosidad.

Un último agradecimiento va dirigido a todo el personal del instituto de investigaciones filosóficas, y en especial a Flor Eusebio y Maricarmen Garzón, quienes desinteresada y amablemente me brindaron apoyo y hospitalidad desde el momento de mi llegada a México.

## Índice

- 1.0 Introducción
- 2.0 Kant, Newton y el siglo XVIII
  - 2.1 Kant y el siglo XVIII
  - 2.2 Kant y la física de Newton
- 3.0 Dos concepciones contemporáneas sobre la a prioridad en la ciencia natural
  - 3.1 Proposiciones Paradigmáticas
  - 3.2 Cambio cognitivo y prácticas de consenso: la propuesta de Philip Kitcher
- 4.0 Esbozo de una concepción alternativa
- 5.0 Conclusiones

# Kant, Newton y el problema del conocimiento a priori en la ciencia natural

## 1.0 Introducción

El pensamiento, por sí mismo, nada mueve, sino sólo el pensamiento dirigido a un fin, y que es práctico. Aristóteles, Ética a Nicómaco, VI,II.

En un ocurrente e ingenioso trabajo de 1991<sup>1</sup>, José A.Coffa, dividió a los filósofos en varias categorías: los amigos y enemigos de Rashomon, los paralíticos y epilépticos y finalmente los filósofos de mente bi-direccional y los de mente tri-direccional.

El que se pertenezca a la primera o segunda clase de esta última división, depende de lo que uno ve cuando observa lo que los filósofos llaman una situación de conocimiento, es decir, la clase de afirmaciones reputadas verdaderas en un momento dado.

Hay, por una parte, aquéllos filósofos que sólo ven dos cosas: en primer lugar, afirmaciones que son verdaderas e independientes de la experiencia- a priori, como dicen a veces los filósofos- pero son todas muy aburridas puesto que no brindan ninguna información, como “o llueve o no llueve” o “todos los solteros son no casados”; son verdades lógicas o derivables de ellas por definiciones y son, en consecuencia, vacías de contenido, no transmiten información. La segunda clase de afirmaciones que estos filósofos ven son las que extienden nuestro conocimiento y que, por tanto, pueden ser interesantes e informativas; pero éstas son empíricas, o, como las llamaremos “meramente empíricas”, pues no hay conocimiento a priori que nos permita decidir si se han de aceptar o no; hay que experimentar u observar o descubrir de alguna u otra manera qué está sucediendo para ver si se debe aceptar estas afirmaciones meramente empíricas.

Las mentes tri-direccionales, por otra parte, ven una cosa más: una clase de afirmaciones que, como las empíricas, parecen transmitir información acerca del mundo, pero

---

<sup>1</sup> José A.Coffa “La filosofía de la ciencia después de Kuhn” en Cuadernos de Filosofía, Año 22, Nº35, (1991),7-23

como las a priori, parecen inmunes a ser rechazadas por razones puramente empíricas: éstas son las afirmaciones que parecen ser a la vez informativas o ampliativas y necesarias o a priori.

Quizás el representante más destacado de la mente tri-direccional fuera Kant, quien llamó a la tercera categoría de enunciados, "sintéticos a priori". Kant no deja lugar a dudas de que el problema fundamental de su teoría del conocimiento es la cuestión de cómo son posibles los juicios sintéticos a priori, una cuestión que personas como Mill y Quine consideraban como inadmisibles, pero que parecía perfectamente legítima a la mayoría de los filósofos analíticos anteriores a Quine (a pesar de lo que puedan decir las malas historias de la filosofía).

Como especificaciones particulares de esa pregunta general acerca de la posibilidad de los juicios sintéticos a priori, Kant plantea como eje de su investigación trascendental otras dos preguntas: "¿Cómo es posible la matemática pura?" y "¿Cómo es posible la ciencia natural pura?". Donde la primera concierne a la posibilidad de la geometría euclídeana y la segunda a la posibilidad de las leyes de la mecánica newtoniana.

Kant afirmó al comienzo de la *Crítica de la Razón Pura* que todas las ciencias teóricas de la razón poseen como principios, juicios sintéticos a priori; juicios que son informativos respecto de la experiencia pero que sin embargo son afirmados con necesidad.

Asimismo, uno de los desarrollos más notables en filosofía de la ciencia en las últimas décadas ha sido el amplio reconocimiento de que tanto las teorías científicas como el conocimiento del sentido común, incluyen afirmaciones cruciales que no se corresponden completamente con ninguna de las dos categorías aceptadas por las mentes bi-direccionales; que se debe dar lugar a una tercera categoría de enunciados que son empíricos o fácticos, pero no "meramente empíricos".

Cada filósofo tiene, naturalmente, su propia idea de cómo debe ser entendida esta peculiar categoría de afirmación, pero es fácil detectar la misma intuición básica detrás de los principios categoriales de Sellars, los principios estructurales de Putnam, los paradigmas de Kuhn, las tradiciones de investigación de Laudan, etc.

Las teorías que subyacen bajo estas diversas nociones son, según creo, intentos de resolver los problemas básicos que preocupaban a Kant en su filosofía crítica. Pero las diferencias con respecto a Kant son también igualmente sorprendentes.

El propósito de este trabajo consiste, al menos en parte, en reconstruir la historia de la noción de principios a priori constitutivos en la ciencia natural, aunque por supuesto, esta

reconstrucción no es exhaustiva en ningún sentido, pues un proyecto de tales dimensiones excedería las medidas de un trabajo como el presente.

Por lo tanto, voy a limitarme a la exposición de dos versiones contemporáneas de dichos principios, para luego esbozar una concepción alternativa que combina varios aspectos del problema, presentes en esas versiones, de modo de obtener una imagen más comprensiva de dicho tópico.

Así, nuestro trabajo se divide en tres capítulos y una conclusión. En el primer capítulo, analizo la concepción kantiana de los principios a priori en la ciencia natural. Para ello divido el capítulo en dos partes: la primera intenta dar cuenta de la relación de Kant con la forma de pensamiento general del siglo XVIII; la segunda se centra en la relación específica de Kant con la mecánica newtoniana.

En el segundo capítulo, por su parte, presento dos versiones contemporáneas de lo a priori en la ciencia natural: la propuesta de Harold Brown y sus “proposiciones paradigmáticas”, y la concepción del cambio cognitivo y las “prácticas de consenso” de Philip Kitcher.

En el capítulo tercero, hago un esbozo de la que podría ser una concepción alternativa de lo a priori, que retoma y combina aspectos que tradicionalmente se han visto como incompatibles, pero que combinados en su justa medida no resultan tales.

Finalmente, hago un breve revisión histórica del problema y señalo el punto en que, a mi entender, fallan las concepciones tradicionales.

## 2.0 Kant, Newton y el siglo XVIII

Nature and nature's laws lay hid in night,  
God said: "Let Newton be" and all was light.  
Pope.

En este capítulo mostraré, en primer lugar, la relación de Kant con el siglo XVIII y su forma de pensamiento general, y en segundo lugar la relación directa de Kant con Newton.

### 2.1 Kant y el siglo XVIII

Como ha manifestado con aguda perspicacia filosófica y profundo sentido histórico, E. Cassirer, en su enjundioso libro sobre la filosofía de la ilustración<sup>2</sup>, en la figura de Kant, como parte del desarrollo de la forma de pensar del siglo XVIII, se logra la relativa perfección de ese pensamiento, fundiéndose en una concepción las dos tendencias que habían dominado, por un lado, al enciclopedismo francés y al empirismo anglosajón, y por otro, a la ilustración alemana.

En este sentido, y siguiendo la misma interpretación de Cassirer, el siglo XVIII estuvo dominado en general y a pesar de sus tensiones internas, por una forma de pensamiento que, imbricada fuertemente con la ciencia natural y a la vez deudora del espíritu analítico cartesiano, vino a encarnar tanto el interés por la experiencia como fuente de todo conocimiento, como la importancia de la construcción matemática. Y si alguien representa a esa síntesis de opuestos, ese es precisamente Kant.

El siglo XVII consideró como misión propia del conocimiento filosófico la construcción de sistemas filosóficos. Entiende que no se ha logrado un verdadero saber

---

<sup>2</sup> Ernst Cassirer, *La Filosofía de la Ilustración*, México, FCE, 1972.



"filosófico" hasta que el pensamiento no alcanza, partiendo de un ente supremo y de una certeza fundamental máxima, intuible, expandir la luz de esta certeza sobre todos los seres y saberes derivados. Esto se consigue cuando, mediante el método de la demostración y de la consecuencia rigurosa, se enlazan a la certeza primordial, de manera mediata, otros principios y, por la vía de este encadenamiento, se recorren todos los eslabones de lo cognoscible, sin que pueda destacarse de la totalidad ningún miembro de esta cadena.

La única explicación consiste en la "derivación", en la rigurosa "deducción" sistemática, mediante la cual se le retrotrae al fondo de la certeza y se mide la distancia respecto de ese fondo, y el número de miembros intermedios que de él le separan.

El siglo XVIII renunció a este género y a esta forma de deducción y derivación sistemática. La Ilustración no recoge el ideal de este estilo de pensar en las enseñanzas filosóficas del pasado, sino que lo forma ella misma según el modelo que le ofrece la ciencia natural de su tiempo. Se trata de resolver la cuestión central del método de la filosofía, no ya volviendo al Discurso del Método de Descartes, sino, más bien, a las *regulae philosophandi* de Newton.

Y la solución que se obtiene empuja inmediatamente la consideración intelectual en una dirección completamente nueva. Porque el camino de Newton no es la pura deducción sino el análisis. No comienza colocando determinados principios, determinados conceptos generales para abrirse camino gradualmente, partiendo de ellos, por medio de deducciones abstractas, hasta el conocimiento de lo particular, de lo "fáctico"; su pensamiento se mueve en la dirección opuesta. Por lo tanto, el verdadero método de la física no podría consistir jamás en partir de un punto inicial cualquiera, arbitrariamente supuesto, de una hipótesis, para luego desarrollar por completo las conclusiones implícitas en ella. Dada la posibilidad de construir sistemas alternativos igualmente consistentes desde un punto de vista lógico, no podemos conducirnos desde allí a la verdad y determinación físicas. La búsqueda de un punto de partida unívoco no puede orientarse más que en la dirección de la experiencia y la observación.

Esta aseveración no conduce ni a Newton ni a sus discípulos a una oposición entre «experiencia" y "pensamiento", ni abre un abismo entre un tipo de validez u otra, un dualismo metódico entre *relations of ideas*, por un lado, y *matter of facts*, por otro, tal como se expresa en su mayor rigor en la *Enquiry* de Hume.

Antes bien, en ellos se intenta una síntesis de lo racional y lo positivo, esto es, de lo conceptual y la observación detallada, minuciosa, de lo real.

Para ello no construyeron "sistemas" en el sentido que esto tuvo en el siglo XVII, sino que se abocaron a la observación y, bajo el supuesto de una legalidad que domina a lo real, intentaron reconstruir esos principios de orden de acuerdo a la herramienta matemática.

Esto es, si se supone que lo dado no es algo caótico, inconexo y desordenado, sino que se encuentra dominado por una forma de legalidad, no podremos aprehender esa forma estableciendo sistemas matemáticos a priori que luego se adecuarán o no a ella, antes bien, debemos partir de los datos y al mismo tiempo descubrir y articular de acuerdo a nuestra propia herramienta cognoscitiva, el orden físico de los fenómenos.

Y el pensamiento de la Ilustración ve en la marcha efectiva de la ciencia, un ejemplo claro de que esta unión y conciliación de lo positivo y lo racional no es algo caprichoso, sino un ideal que se puede cumplir con todo rigor.

Porque puede perseguir paso a paso el avance victorioso del espíritu analítico moderno que en el transcurso de escaso siglo y medio sometió un amplio campo de fenómenos y pareció haber alcanzado, por fin, la gran meta de unificar una multiplicidad de ellos en una sola regla universal. Y esta formulación cosmológica, tal como se presenta en la ley de atracción universal de Newton, no fue hallada accidentalmente ni revelada por diversos tanteos, sino que el hecho de su descubrimiento ponía de manifiesto un camino rigurosamente metódico.

Kepler parte de la observación de los fenómenos celestes sometiendo esas observaciones a una articulación y expresión matemática de un grado de exactitud como no se había alcanzado hasta entonces. Con un esfuerzo infatigable y minucioso llega hasta las leyes que expresan la forma de las órbitas planetarias y determina la proporción entre la periodicidad de cada planeta y su distancia con respecto al sol. Pero este conocimiento fáctico constituye tan solo el primer paso. La teoría del movimiento de Galileo se propone una tarea más amplia y su problema lleva a una capa más profunda de la elaboración conceptual de la ciencia natural, porque ya no se trata de dominar un círculo, tan amplio y tan importante de fenómenos naturales, sino de alcanzar el fundamento general de la dinámica, de la teoría de la naturaleza como tal.

Y Galileo se da cuenta de que la contemplación directa de la naturaleza no está a la altura de esta tarea, sino que tiene que llamar en su ayuda a otros medios de conocimiento y otras funciones espirituales. Los fenómenos de la naturaleza se presentan a la intuición como acaeceres unitarios, como totalidades indivisas. Capta estos acaeceres en su puro "qué" y puede describirlos en su perfil total, en el modo y manera de su transcurso; pero esta forma de descripción no alcanza el nivel de una "explicación" efectiva. Porque para la explicación de un

fenómeno natural no basta que nos lo hagamos presente en su existencia, en su "ser así", sino que es menester hacer patente cada una de las condiciones bajo las cuales se origina, y conocer con todo rigor la clase de dependencia que con ellas guarda. No podemos satisfacer esta exigencia si no descomponemos el cuadro unitario del fenómeno que nos ofrece la intuición y la observación inmediatas y lo reducimos a sus diferentes factores constitutivos.

Este proceso analítico constituye para Galileo el supuesto previo de todo conocimiento riguroso de la naturaleza. El método de la formación conceptual científico-natural es, a la vez, "resolutivo" y "compositivo". Sólo cuando descomponemos un hecho, aparentemente simple, en sus elementos y lo volvemos a reconstruir valiéndonos de esos elementos, podremos comprenderlo.

La teoría de Newton también descansa en la combinación de los métodos resolutivo y compositivo.

Tiene su punto de arranque en las tres leyes de Kepler; pero no se contenta con interpretar estas leyes de suerte que no resulten más que la expresión de un hecho sencillo de observación. Antes bien, trata de retrotraer este hecho a sus supuestos y de mostrarlo como una consecuencia necesaria de la cooperación de diferentes condiciones. Era menester, primero, medir íntegramente y conocer el modo de determinación de cada uno de estos círculos de condiciones.

Así, el fenómeno del movimiento de los planetas, que Kepler concibió como un todo, se muestra como un algo complejo. Se le reduce a dos formas fundamentales de legalidad: a la ley de la libre caída de los cuerpos y a la del movimiento centrífugo. Los dos grupos de leyes habían sido investigados y demostrados con rigor, separadamente, por Galileo y Huyghens, y ahora se quería aunar lo encontrado de un solo vistazo intelectual. La gran aportación de Newton reside en esta unificación; no tanto en haber logrado nuevo material, sino más bien en el moldeamiento del material empírico. La estructura del cosmos no será únicamente vista, sino vista con transparencia. Y consigue esta forma de visión cuando el pensamiento matemático se dirige a aquél y le somete a su forma de análisis.

Cuando Newton, con su cálculo de fluxiones y Leibniz, con su cálculo infinitesimal, crean un instrumento universal para este proceder, parecen mostrar, por primera vez en pleno rigor, la posibilidad de "concebir la naturaleza".

La filosofía del siglo XVIII se enlaza por doquier con este ejemplo único, con el paradigma metódico de la física newtoniana; pero lo aplica universalmente. El análisis no es

considerado sólo como el gran instrumento intelectual del conocimiento físico-matemático, sino como el arma necesaria de todo pensamiento en general.

El siglo XVIII sostiene que si se comprende por espíritu geométrico el espíritu del puro análisis, su aplicación es ilimitada y no se vincula a ningún terreno particular de problemas.

Y se intentó probar ésta tesis en dos dominios diferentes.

El análisis, cuya fuerza se demostró hasta ahora en el dominio de los números y de las magnitudes, se aplicará en adelante por un lado al ser psíquico y por otro al ser social. En ambas cosas habrá de suministrar la prueba de que también en esos campos se abre una nueva comprensión, que se hace accesible al dominio de la razón un nuevo ámbito, de la mayor importancia, en cuando acierte a someterlo a su metódica específica, al método de la descomposición analítica y de la reconstrucción.

Ejemplos significativos de estos intentos lo fueron el *Traité des Sensations* de Condillac y *El Espíritu de las Leyes* de Montesquieu, sin olvidar la anticipación de la obra de Hobbes.

Esto nos dice que si comparamos el pensamiento del siglo XVIII con su antecesor, no encontramos ciertamente una verdadera ruptura. El nuevo ideal del conocimiento se desenvuelve con continuidad y consecuencia desde los supuestos creados por la lógica y la teoría de la ciencia del siglo XVII, especialmente por Descartes y Leibniz.

La distinta forma de pensar no significa un cambio radical, sino que más bien se expresa en un desplazamiento del acento. Cada vez más, va trasladándose de lo universal a lo particular, de los principios a los fenómenos. Pero el supuesto fundamental, a saber, que entre ambos dominios no existe ninguna oposición, sino una pura y completa determinación recíproca, se mantiene.

Por supuesto, tampoco debe verse en esa tendencia hacia los fenómenos un compromiso con alguna forma de inductivismo baconiano de recolección ciega de acontecimientos. Para el siglo XVIII, conocer una multiplicidad consiste en colocar sus miembros en una tal relación recíproca que, partiendo de un determinado punto, podamos proseguir según una regla constante y universal. Descartes estableció esta forma de la conceptualización discursiva como la norma fundamental del saber matemático. Toda operación matemática, mostró Descartes tiende en último término a determinar la proporción existente entre una magnitud "desconocida" y otra conocida, que no puede ser captada con verdadero rigor más que si lo desconocido y lo conocido participan en una "naturaleza común". Ambos, lo desconocido y lo conocido, deben ser representables en forma de magnitud y, como tal, poderse ganar y derivar por la repetición de una y la misma unidad numérica. Por esto la forma

discursiva del conocimiento lleva siempre consigo el carácter de "reducción"; va de lo complejo a lo simple, de la aparente diversidad a la identidad que se halla en su base.

Debido a esta expansión, el concepto de "cálculo" pierde su significación exclusivamente matemática. No es solo aplicable a magnitudes y números, sino que pasa del dominio de lo cuantitativo al de lo puramente cualitativo. Porque también las cualidades nos permiten ponerlas en relación y enlazarlas recíprocamente de suerte que vayan surgiendo unas de otras en un orden firme y riguroso. Y siempre que esto sea posible, basta con establecer las leyes generales de este orden para, en ellas y en virtud de ellas, conocer y contemplar íntegramente la totalidad del campo en el que ellas rigen. Por esto el concepto de cálculo tiene el mismo alcance que el de ciencia, se puede aplicar cuando las relaciones de una multiplicidad pueden reducirse a ciertas relaciones fundamentales y determinarse íntegramente por ellas.

Para el siglo XVIII la capacidad de análisis se convierte en una herramienta de la razón, y por "razón", el siglo XVIII entendió algo muy diferente de lo que entendieron pensadores como Descartes, Malebranche, Spinoza y Leibniz.

Para los filósofos de la Ilustración, "razón" no es el nombre colectivo de las "ideas innatas", que nos son dadas con anterioridad a toda experiencia y en las que se nos descubre la esencia absoluta de las cosas. La "razón", lejos de ser una tal posesión, es una forma determinada de adquisición. No es la tesorería del espíritu en la que se guarda la verdad como moneda acuñada, sino más bien la fuerza espiritual radical que nos conduce al descubrimiento de la verdad y a su determinación y garantía.

Todo el siglo XVIII concibe la razón en este sentido. No la toma como un contenido firme de conocimientos, de verdades, sino más bien como una "energía", una fuerza que no puede comprenderse plenamente más que en su ejercicio y en su acción. Lo que ella es y puede, no cabe apreciarlo íntegramente en sus resultados, sino tan sólo en su función.

Y su función más importante consiste en la fuerza de juntar y separar. Separa lo puramente fáctico, los fenómenos de la naturaleza que se presentan a la intuición como acaeceres unitarios, como totalidades indivisas, y los analiza en orden a comprender cada una de las condiciones bajo las cuales se originan así como sus dependencias mutuas.

Pero después de este trabajo de resolución comienza el de reconstrucción. Pues si bien es cierto que la intuición nos ofrece ciertos rasgos de los más generales, no nos proporciona ningún rigor ni exactitud en la determinación. Por ello la razón no puede descansar en los *dissecta membra*; le es menester construir con ellos una nueva estructura, un todo verdadero.

Y esto responde a su tendencia a considerar a sus objetos no como meras copias o imágenes de las cosas reales, sino parcialmente constituidos de acuerdo a una regla que ella misma dispone. De esta forma, la estructura del edificio que así surge se le hace completamente transparente, esto es, determina pura y específicamente la secuencia ordenada de cada uno de sus momentos.

En nadie como en Kant, se ilustra este rasgo esencial de la razón, ante todo como aplicado a la resolución del conocimiento de la naturaleza.

En torno a la cuestión de la "definición", esto es, del procedimiento por el cual se incorporan a un esquema o teoría los conceptos correspondientes a una determinada cosa o área específica, Kant se mantiene fiel a la distinción entre definición "nominal" y definición "real", planteada por la lógica de Port Royal, y aunque afirma sin ambages en la *Crítica de la Razón Pura*<sup>3</sup> que en la ciencia empírica no es posible una "definición" *strictu sensu*, en sus *Primeros Principios Metafísicos de la Ciencia de la Naturaleza*<sup>4</sup> (en adelante Primeros Principios), se las ingenia para establecer un procedimiento que combina ambos tipos de definición.

Como decíamos, la lógica de Port Royal había establecido como uno de sus principios fundamentales la distinción entre definición "nominal" y definición "real".

Una definición "real" deja a lo definido con su idea ordinaria en la cual se asume que otras ideas son contenidas. En este caso debemos estar atentos a la realidad de la idea expuesta en la definición.

Por otro lado una definición "nominal" asigna arbitrariamente a un sonido dado la idea que uno quiere significar. No hay aquí ninguna preocupación acerca de lo que es afirmado por la idea, pues no es descrita sino sólo nombrada.

Kant acepta claramente esta distinción, pero no solo tiene en mente el contraste ordinario entre el modo de presentación arbitrario de un significado y la determinación objetiva de una cosa. Los dos tipos de definiciones son para él opuestos tanto por su uso como por los conceptos a los cuales se aplican.

El uso de la definición nominal es sólo comparativo o diagnóstico, un concepto es "dado" – uno empírico o racional – y por un procedimiento analítico procedemos a comprender su contenido.

---

<sup>3</sup> Todas las referencias a la *Crítica de la Razón Pura* serán de la traducción de Pedro Ribas, Madrid, Alfaguara, 1998, y seguirán la notación canónica de A o B si se trata de la primera o segunda edición.

<sup>4</sup> Immanuel Kant, *Primeros Principios Metafísicos de la Ciencia de la Naturaleza*, México, UNAM, 1993.

Por otro lado, la definición "real" es característica del modo de derivación; su uso es genético. El concepto que surge en este caso no está ya dado, sino que es el resultado de una construcción en la intuición. Este es un concepto sintético a priori.

En pocas palabras, la definición nominal viene "después", mientras que la definición real precede al concepto como su génesis.

Lo que está en juego en esta distinción es la conducta específica que determina cada tipo de definición con respecto a la "completitud" de la caracterización que hace posible obtener.

En cuanto a la comparación, su falta de exhaustividad es obvia, como lo sería la serie de especies que podrían ser especificadas de algún género. En la medida en que procede por comparación, la definición nominal produce una determinación fragmentaria del objeto.

Sólo presenta algunos rasgos distintivos, por ejemplo "El oro es un metal duro, amarillo, soluble en agua regia" es una definición nominal porque solo tiene una "suficiencia subjetiva" para discriminar el objeto en cuestión entre el universo de los ítems de experiencia, es decir, sólo da algunos rasgos que sirven para marcar aproximadamente la referencia.

Diametralmente opuesta a esta "subdeterminación" del campo nominal, la construcción en la intuición ofrece el paradigma de una descripción completa del objeto. Los elementos del concepto son alineados uno por uno de acuerdo a un orden de coordinación sintética establecido por la intuición pura, hasta que forman la totalidad de un significado que surge enteramente del acto de construcción.

Esta "completitud" de la definición real es, por supuesto, el rasgo distintivo de la definición matemática, una completitud conectada con la naturaleza arbitraria de su síntesis.

"Arbitrario" debe ser entendido aquí no como "producto de la fantasía" o "convencionalmente afirmado", sino como la marca de una construcción en los cuales los caracteres a ser sintetizados no necesitan ser indicados desde fuera. La libertad de la decisión matemática concerniente a la existencia es entera.

Pero esta arbitrariedad descansa sobre las condiciones de la intuición pura, las que a diferencia de las condiciones de la intuición empírica, son universales y necesarias.

Recordemos al pasar que para Kant : " Todos los juicios matemáticos, sin excepción, son sintéticos ", resaltando con ello la irreducibilidad de las proposiciones matemáticas a los principios fundamentales de la lógica.

La matemática, a diferencia de la lógica, no es "vacía" o "meramente formal". Tiene "contenido", y por esta razón es sintética antes que analítica.

Por “tener contenido” pueden significarse dos cosas: que las proposiciones de la matemática tienen una importancia existencial mientras que las proposiciones de la lógica no la tienen, lo que tiene como consecuencia que las primeras se sostienen en todo mundo posible; y en segundo lugar, que las proposiciones matemáticas son “significativas”. Y por “significativa” quiere decirse que se trata de proposiciones no pensadas meramente según el principio de contradicción, esto es, de acuerdo a su posibilidad lógica, sino proposiciones que refieren a un objeto *realmente posible*, i.e. objetos capaces de ser presentados en la intuición.

Asimismo, la “significatividad” a la que hacemos referencia es conectada por Kant con la idea de *realidad objetiva* :

“ Si un conocimiento ha de poseer realidad objetiva, es decir, referirse a un objeto y recibir de él significación y sentido, tiene que ser posible que se dé el objeto de alguna forma. De lo contrario, los conceptos son vacíos y, aunque hayamos pensado por medio de ellos, nada hemos conocido a través de tal pensamiento: no hemos hecho, en realidad, más que jugar con representaciones. Darse un objeto no significa otra cosa ( si queremos decir con ello la presentación inmediata de tal objeto en la intuición, y no un darse que sólo sea, a su vez, mediato ) que referir su representación a la experiencia sea real o posible. Incluso el espacio y el tiempo, a pesar de tratarse de conceptos tan limpios de todo elemento empírico y de ser tan cierto que el psiquismo los representa enteramente a priori, carecerían de validez objetiva y de significación si no se pusiera de manifiesta la necesidad de aplicarlos a los objetos de experiencia. Es más, la representación de esos conceptos es un mero esquema referido siempre a la imaginación reproductiva, la cual reúne los objetos de la experiencia. Sin tales objetos carecerían de significación tales conceptos. Y lo mismo puede decirse de todos los conceptos, sean los que sean. ” ( CRP, B 194- A 155 )

Quiero señalar fundamentalmente dos aspectos de este pasaje de la *Crítica*. En primer lugar lo que ya mencionábamos: la conexión entre realidad objetiva y significatividad. Una proposición es significativa en la medida en que los objetos correspondientes al sujeto de tal proposición son capaces de ser experimentados por nosotros. Pero esta afirmación tiene dos aspectos diferentes desarrollados en secciones sucesivas de la *Crítica*.

En la *Estética Trascendental*, una proposición es significativa en la medida en que es “intuitiva”, esto es, en la medida en que sus conceptos pueden ser “construidos”. Las



proposiciones de la matemática son sintéticas; tienen contenido. En tal caso, por lo tanto, las proposiciones matemáticas presuponen la posibilidad de que les correspondan intuiciones.

Ya que las matemáticas son al mismo tiempo innegablemente a priori, las intuiciones correspondientes deben ser también a priori.

En la *Analítica*, por otro lado, una proposición tiene realidad objetiva en la medida en que se aplica a objetos de la experiencia. La verdad de las proposiciones matemáticas puede ser mostrada a través de la representación y demostración intuitivas.

Pero su aplicación a nuestra experiencia requiere un argumento separado que es tarea de la *Analítica* suministrar. Así, mientras el matemático puede “construir” sus conceptos, la “realidad objetiva” de las matemáticas descansa sobre la habilidad del filósofo para mostrar que la experiencia es tal que las proposiciones de las matemáticas deben aplicarse.

El segundo aspecto que quiero señalar en el pasaje citado, tiene que ver con mi afirmación anterior de que las proposiciones de las matemáticas tienen importancia existencial.

No debe entenderse aquí “existencial” como opuesto a “no existencial”, en el sentido de lo actual y lo posible, sino como entre lo “realmente posible” y lo “meramente posible”.

Afirmar la existencia de algo desde un punto de vista matemático no es afirmar que ese algo actualmente existe, sino que es un objeto realmente posible, uno que podría ser experimentado por nosotros y cuya garantía es su constructibilidad.

De este modo, la posibilidad de que los matemáticos puedan “olvidar” ciertas propiedades que pertenecen al concepto construido, o la posibilidad de una variedad infinita de construcciones, es excluida.

La definición “real” es por lo tanto, una definición completa y objetivamente adecuada. Hace posible no solo reconocer sino también producir por completo, el concepto. Como vemos, la distinción nominal-real y la distinción completo-incompleto, se solapan.

También debe ser dicho que esta distinción entre definición nominal y real, se relaciona con la distinción general entre proposiciones analíticas y sintéticas.

En la medida en que procede por comparación, la definición nominal usa un proceso analítico que consiste en ir del todo a las partes, esto es, de lo dado a las partes contenidas virtualmente en él.

La definición real por el contrario, procede mediante una reunión sintética de caracteres, y produce la derivación concreta de un concepto. Como ejemplo de este tipo de definición, baste con citar las palabras de Kant:

“ Se podría pensar, de entrada, que la proposición “ $7+5=12$ ” es una simple proposición analítica, que se sigue, de acuerdo con el principio de contradicción, del concepto de suma de siete y cinco...

Hay que ir más allá de esos conceptos y acudir a la intuición correspondiente a uno de los dos, los cinco de nuestra mano, por ejemplo, o bien cinco puntos, e ir añadiendo sucesivamente al concepto de siete las unidades del cinco dado en la intuición. En efecto, tomo primero el número siete y, acudiendo a la intuición de los dedos de la mano para el concepto de 5, añadido al número siete, una a una (según la imagen de la mano), las unidades que previamente he reunido para formar el número 5, y de esta forma veo surgir el número 12”  
(CRP, B15-16) <sup>5</sup>

Esto nos conduce a otra diferencia importante entre ambos tipos de definiciones, a saber, una diferencia en temporalidad: la definición nominal es regresiva, va hacia atrás, por así decirlo, sobre lo que ya es concebido, de modo de extraer de él los atributos, aunque esta cuestión regresiva es indefinida en el sentido en que nunca se agota el significado.

La definición real en tanto, toma lugar precisamente durante una progresión: construye el concepto mediante la coordinación de los caracteres sintéticos dados en las intuiciones concretas. Es por esto que el concepto elaborado por la definición real es llamado "hecho" (gemacht) y "arbitrario" (willkürlich), porque no es derivado de ningún otro lugar.

De nuevo debemos apuntar que "arbitrario" tiene el sentido de lo que no coincide con ningún estándar extrínseco. El estándar de la definición surge con el proceso intuitivo de construcción.

Para Kant la verdadera definición radica en aquello que nos posibilita limitar el conocimiento objetivamente a un único objeto y a todo ese objeto, y reserva este privilegio únicamente para las matemáticas, usando tanto para la filosofía como para las ciencias empíricas, al menos en la CRP, otros términos como "explicitación" y "exposición", "... más cautos y que permiten al crítico dar validez a la definición hasta cierto punto, pero manteniendo sus reservas acerca de la exhaustividad." (CRP, B756-57)

---

<sup>5</sup> No deseo entrar en consideraciones acerca de lo apropiado o correcto de este ejemplo. Simplemente con él deseo ilustrar la diferencia entre una definición nominal, que opera mediante análisis, y la definición real o matemática, que lo hace mediante la "construcción" de un concepto. El concepto de "12" surge, por así decirlo, del acto de presentar en la intuición una multiplicidad que es reunida sintéticamente.

Sin embargo, en lo que tiene que ver con la articulación del marco teórico de la ciencia natural, Kant sigue en todo la caracterización que hicimos del ideal de la razón en el siglo XVIII, esto es, la idea de combinar en un proceso único la tendencia analítica y la sintética.

Es decir, acepta que en la ciencia natural partimos de un concepto empírico que es menester analizar en sus componentes actuales, para luego sintetizar tal contenido matemáticamente según los axiomas y principios de la intuición.

Pero acerca de este punto y los problemas que genera, nos abocaremos de manera más detallada en la siguiente sección.

## 2.2 Kant y la Física Newtoniana

Cabe destacar antes que nada, el doble aspecto de la empresa de Kant en su relación con la física newtoniana.

En primer lugar, los *Principia* de Newton representan la realización de los principios trascendentales contenidos en la *Crítica*. Como tal, provee al sistema kantiano con un ejemplo *in concreto* que confiere sentido y significado a los conceptos extremadamente abstractos y a los principios de la filosofía trascendental. Dice Kant en este sentido:

"Así, una metafísica separada, que trate de la naturaleza corpórea, presta un servicio eminente e indispensable a la metafísica general, proporcionándole ejemplos en los cuales realizar los conceptos y los teoremas de ésta (a decir verdad, los de la filosofía trascendental), es decir, para dar sentido y significación a una mera forma de pensamiento." (Kant, I., 1993, Pág. 110, Trad. Cit.)

En segundo lugar, Kant, como profundo admirador de Newton y su obra, pero a la vez como testigo consciente de los problemas conceptuales que su teoría física enfrentaba, intentó mostrar cómo dicha teoría podía ser en principio posible.

Específicamente: la física newtoniana fue deliberada y autoconscientemente erigida sobre los conceptos de espacio, tiempo y movimiento absolutos. Esos conceptos fueron enteramente inaceptables para el racionalismo del siglo XVII, que sostenía la filosofía mecánica, sobre la base de una marcada división entre la parte corpórea o visible del universo, y la parte incorpórea o invisible del mismo. El problema radicó en que el espacio y tiempo

absolutos ocupaban una insostenible posición intermedia, como incorpóreos pero no obstante físicos.

La solución de Kant a este grave problema, consistió en mostrar que los conceptos de espacio, tiempo, movimiento, acción y fuerza, no funcionaban para describir un reino metafísico de entidades o "causas verdaderas" por detrás de los fenómenos. Ni son simples abstracciones de nuestra experiencia, que luego podemos aplicar a los fenómenos debido a que ya los hemos hallado en ella.

Antes bien, tales conceptos son formas o construcciones a priori propias al sujeto, de acuerdo a las cuales podemos ordenar coherentemente los fenómenos de la naturaleza en una totalidad unificada y gobernada por leyes espacio-temporales.

Veamos con algún detalle las distinciones que Kant realiza al comienzo de los *Primeros Principios*

Kant distingue en primer lugar dos sentidos en los cuales puede entenderse "naturaleza". El primero, que llama "formal", tiene que ver con lo específico de cada cosa, con las notas que definen a cada existente. El segundo sentido, que llama "material", refiere al conjunto de todas las cosas en tanto que pueden ser objetos de nuestros sentidos. De acuerdo con esto, y ateniéndonos a la distinción primaria entre sentido interno y externo, la naturaleza así planteada comprende dos partes principales: la que contiene los objetos del sentido externo, y la que contiene los objetos del sentido interno. A su vez, de aquí se deriva la idea de una doble teoría de la naturaleza, la teoría del cuerpo y la teoría del alma.

Ahora bien, para que algo sea considerado una teoría científica debe constituir un todo ordenado según principios, y estos principios pueden ser, o bien proposiciones fundamentales de las conexiones empíricas, o bien racionales, de los conocimientos. De acuerdo con esta última distinción, entonces la teoría de la naturaleza debe ser dividida en: a) teoría histórica de la naturaleza, que contiene sólo los hechos de la naturaleza sistemáticamente ordenados; y b) ciencia de la naturaleza, que a su vez se llamará "propia" o "impropia" de acuerdo a si sus principios son a priori o meramente empíricos.

Es decir, para que se considere a una ciencia como propiamente dicha, debe contener principios que puedan ser afirmados con necesidad, y no meras generalizaciones empíricas que no conllevan ninguna conciencia de su necesidad.

De acuerdo con Kant, es deber acuciante para toda disciplina sistemática que concierne a la naturaleza y cuyas pretensiones sean las de obtener auténtico conocimiento, el de

constituirse como disciplina basada en principios racionales apodícticos y de esta manera ser llamada propiamente "ciencia de la naturaleza".

En este sentido, es necesario según Kant, en vistas de la claridad metodológica, distinguir claramente entre la parte "pura" o "racional" en la ciencia empírica, y los principios extraídos de la experiencia, para luego, como es el propio proyecto de Kant, llevar a cabo la transición de los principios metafísicos a los principios empíricos.

Como ya dijimos al final de la sección anterior, en orden a la generación de los principios empíricos que toda ciencia natural debe poseer, Kant se las ingenia para articular un modo que combina los procedimientos que allí definimos como definición "nominal" y definición "real". De acuerdo con Kant, el objeto matemático es construido "libremente" en la intuición pura, con independencia de la experiencia, pero no podemos esperar que los principios o conceptos empíricos de la ciencia natural se construyan sin referencia alguna a la experiencia. Así, dice Kant:

“O bien de la naturaleza particular de tal o cual clase de cosas, de las que se da un concepto empírico, y se lo da de tal modo que, aparte de lo que está contenido en ese concepto, no se utiliza ningún otro principio empírico para el conocimiento de dicha clase de cosas. .... Ahora bien, el conocimiento racional por construcción de conceptos es conocimiento matemático.

... pero una teoría pura de la naturaleza que concierna a las cosas DETERMINADAS de la naturaleza no es posible más que mediante la matemática. ( Kant,I.,1993, Pág.102, Trad.Cit., las mayúsculas son de Kant)

De esta manera, los conceptos así obtenidos no son ni propiamente empíricos, es decir, meras generalizaciones extraídas de la experiencia, ni tampoco completamente a priori, esto es, formados con absoluta independencia de la experiencia.

Pero ahondemos un tanto en esta curiosa forma de generación de conceptos cuasi a priori, para usar una expresión de Philip Kitcher.

A lo que nos referimos cuando decimos que Kant combina los procedimientos que antes llamamos definición real y nominal, es a lo siguiente: cuando Kant considerará que debe proveerse a la intuición con un concepto empírico que se considere central para el conocimiento de la clase de cosas en cuestión, piensa en un tipo de definición "nominal" en el sentido en que aquí lo manejamos, es decir, un concepto al cual por un procedimiento de

análisis, extraemos el contenido que allí podamos encontrar. A su vez, y fiel al espíritu de la ilustración que enfatizamos antes, somete a ese múltiple obtenido por análisis, a una nueva síntesis, que es producto de la conjunción de esos caracteres extraídos y los principios del entendimiento. Este concepto así construido, no es ni un objeto matemático puro, construido con independencia de la experiencia, ni una mera generalización del material obtenido en la experiencia.

Ahora bien, en la sección anterior enfatizamos la diferencia entre la definición real y nominal en lo que tiene que ver con el grado de "completitud" que se alcanza en una u otra.

Decíamos que en la definición real el concepto que surge es el resultado de una construcción en la intuición y que por ello se obtiene un significado completo, producto del acto mismo de construcción. En la definición nominal en tanto, hablamos de una "suficiencia subjetiva" para discriminar el objeto en cuestión entre el universo de los ítemes de experiencia, es decir, que lo afecta una "subdeterminación" en su contenido.

Lo que quiero afirmar a continuación es que si Kant piensa que en orden a construir principios cuasi empíricos o cuasi a priori acerca de regiones particulares de la experiencia a partir de un concepto empírico del que, mediante un mecanismo de análisis extraemos un contenido provisional e incompleto del mismo, no podría seguirse la posibilidad de que Kant estuviera considerando que la parte empírica de la ciencia natural estuviera sujeta a esta subdeterminación semántica, y por ende considerando la posibilidad de un cambio o crecimiento a partir del enriquecimiento experiencial futuro de los conceptos empíricos de cualquier disciplina específica. Así, dice Kant:

“ ... en todo lo que se llama metafísica puede esperarse la ABSOLUTA COMPLETITUD de la ciencias, cosa que no puede prometerse en ninguna otra clase de conocimientos; ... en las otras ciencias, que ofrecen una multiplicidad infinita de intuiciones (puras o empíricas), y por tanto objetos de pensamiento, no se puede, por el contrario, llegar jamás a una completitud absoluta, sino que se puede proseguir el desarrollo hasta el infinito.

(Ibídem Kant, 1993, Pág.105, las mayúsculas son también de Kant)

Pienso que si bien podemos tomar en serio estas afirmaciones de Kant en los *Primeros Principios*, también nos encontramos con una seria dificultad cuando intentamos congeniar este

punto de vista con el proyecto kantiano más general de proporcionar una reconstrucción del proceso por el cual la física de Newton se consideró como una teoría establecida.

Este punto ha sido considerado de excelente forma por Wolfgang Stegmüller<sup>6</sup> en un antiguo trabajo, cuyos lineamientos seguiré en principio.

Stegmüller sostiene que existe en la filosofía de la ciencia de Kant una "reducción estructural" o "eliminación a priori" de ciertas hipótesis teóricas. Esto es, sólo aquellas hipótesis que satisfacen ciertos requerimientos estructurales son consideradas como teóricamente admisibles.

Entre esas restricciones estructurales encontramos en primer lugar lo que H.Scholz llamó el "principio geométrico fundamental", que puede ser formulado en la siguiente forma: todos los conceptos geométricos que ocurren en la física deben ser introducidos en una forma tal que satisfagan los axiomas de la geometría euclídeana.

Veamos cómo se establecería en sentido kantiano este principio. La primera premisa del argumento sería una inversión del principio empirista de que sólo lo que ha sido percibido puede ser imaginado, a saber, que sólo lo que puede ser imaginado puede también ser perceptible y observable. La segunda premisa establece que sólo aquellas estructuras espaciales que satisfagan los axiomas de la geometría euclídeana pueden ser imaginadas, esto es, sólo son imaginables en el espacio complejo de estructura euclídeana.

De esas dos premisas obtenemos la conclusión: si los fenómenos observables con propiedades y relaciones espaciales existen, luego esas propiedades y relaciones deben satisfacer los axiomas de la geometría euclídeana.

Este enunciado expresa la idea de que no puede haber percepciones y observaciones que contradigan nuestras intuiciones a priori acerca de la estructura del espacio.

Para expresarlo de otro modo diremos que los axiomas y teoremas de la geometría euclídeana se aplican, a pesar de su naturaleza a priori, a todo aquello de lo que tenemos un conocimiento a posteriori. Y ésta es precisamente la sustancia del principio geométrico fundamental y sus dos funciones, a saber, como principio fundamental de geometría aplicada y como principio a priori de eliminación.

Esto último es lo que nos interesa aquí destacar, el papel de este principio en tanto excluye a priori esas teorías físicas que operan con descripciones no euclídeanas.

---

<sup>6</sup> Wolfgang Stegmüller, "Towards a Rational Reconstruction of Kant's Metaphysics of Experience" en Ratio, 9 y 10, (1967- 1968) 1-32,1-37.

El segundo principio de eliminación es aquel que podríamos llamar "principio cronológico fundamental", y que afirma la validez a priori de ciertas presuposiciones de la doctrina newtoniana del tiempo.

De nuevo según Scholz, la doctrina kantiana del tiempo desarrollada en la CRP consiste esencialmente en dos presuposiciones. La primera tiene que ver con la elucidación de la relación temporal básica "antes que" en términos de la estructura causal del mundo. La segunda implica la noción de simultaneidad.

Me voy a ahorrar aquí el desarrollo de la elucidación de estas nociones y de su relación, para pasar directamente a la formulación explícita de dicho principio. Podría formularse como sigue: todos los estados y procesos físicos son estados y procesos en un tiempo al cual se aplica lo siguiente: (1) existe una simultaneidad absoluta que es definida para estados y eventos de cualquier distancia espacial, (2) existe una relación absoluta "antes que" que está basada en la estructura causal del mundo y que es definida para todos los estados y procesos físicos.

Por lo tanto, el orden temporal de las cosas como caracterizado por (1) y (2) es el único que puede ser empleado para una descripción exacta de los estados y procesos físicos.

Luego, al igual que el principio geométrico, este último provee también un método de eliminación: todas esas teorías indefinidamente numerosas que no operan con el concepto de simultaneidad absoluta o emplean una secuencia temporal que no armoniza con la estructura causal del mundo, son rechazadas como imposibles a priori.

Tenemos aun más restricciones que solo voy a mencionar al pasar: el "principio de determinismo universal", el "principio de sustancia" y el "principio de continuidad". Todos ellos conforman un conjunto de principios de "reducción estructural", al decir de Stegmüller, que limitan la clase de las teorías científicas a teorías de estructura newtoniana.

En otras palabras, sólo es posible un mundo real de estructura newtoniana.

Ahora bien, nuestro problema entonces, consiste en hacer compatibles algunas afirmaciones de Kant que apuntarían a señalar una falta de completitud en la parte empírica de la ciencia de la naturaleza, al depender de un concepto empírico para la formación de sus principios generales, con el establecimiento de un conjunto de principios de reducción estructural de teorías tan fuerte como el que acabamos de esbozar.

En otras palabras, el problema consiste en hacer compatible la idea de que las leyes empíricas, obtenidas por generalización inductiva, poseen al mismo tiempo un estatus de necesidad y universalidad.



Esta tensión fue reconocida por Kant en una nota al pie de la sección 22 de los *Prolegomena*, donde dice:

“ ¿ Pero cómo concuerda esta proposición: que los juicios de experiencia deben contener necesidad en la síntesis de las percepciones, con la proposición en la que varias veces insistí más arriba: que la experiencia, como conocimiento *a posteriori*, sólo puede proporcionar juicios contingentes?” (Kant, I. Prolegómenos, Pág.171, Trad.Cit.)

Según Michael Friedman<sup>7</sup>, la fuente de esta tensión y de las interpretaciones diversas a las que ha conducido, proviene de una ambigüedad por parte de Kant en la distinción entre los dominios constitutivo y regulativo.

En primer lugar, Kant también plantea la distinción regulativo-constitutivo dentro de los conceptos y principios del entendimiento. Los conceptos y principios matemáticos (de cantidad y cualidad) son constitutivos, mientras que los conceptos y principios dinámicos (las analogías de la experiencia que gobiernan la substancia, la causalidad y la comunidad; los postulados del pensamiento empírico que gobiernan la posibilidad, la actualidad y la necesidad) son caracterizados como regulativos:

“ Como principio de los objetos (de los fenómenos), esta regla poseerá un valor meramente *regulador* no *constitutivo*. Lo mismo puede decirse de los postulados del pensamiento empírico en general, los cuales se refieren conjuntamente a la síntesis de la mera intuición (de la forma del fenómeno), de la percepción (de la materia de ésta) y de la experiencia (de la relación de esas percepciones), en el sentido de que tales postulados son simples principios reguladores, distintos de las matemáticas, que son constitutivos. La distinción no reside en la certeza, que se halla sentada a priori en ambas clases de principios, sino en el tipo de evidencia, es decir, en la naturaleza intuitiva de la misma y, consiguientemente, también en el tipo de demostración.” (CRP, B222-223)

---

<sup>7</sup> Vid. especialmente “Regulative and Constitutive” en *The Southern Journal of Philosophy* (1991), Vol. XXX, Supp. 73-102

Si algunos de los conceptos y principios del entendimiento – los más importantes – son meramente regulativos, luego, ¿ qué sentido tiene caracterizar al entendimiento y al juicio determinativo como esencialmente constitutivos?

En segundo lugar, parecería que en este sentido, el carácter constitutivo del entendimiento se asienta sobre un terreno poco firme.

El entendimiento postula la existencia de sustancias, conexiones causales, etc. pero sólo de una forma enteramente indeterminada. Las categorías delinean solo la forma general de la ciencia natural pura, dejando indeterminada su realización empírica actual.

Sabemos que hay alguna u otra sustancia, pero no tenemos conceptos empíricos de sustancias particulares; sabemos que hay alguna u otra conexión causal, pero no tenemos leyes causales empíricas que gobiernen ejemplos particulares de tales conexiones.

En efecto, no sólo es el entendimiento enteramente impotente con respecto a los conceptos y leyes empíricas particulares, sino que la búsqueda de tales conceptos y leyes pertenece a la provincia regulativa del juicio regulativo. De acuerdo con esto, no hay ninguna garantía de que los conceptos y leyes empíricas sean de hecho encontradas; existe sólo la demanda meramente regulativa de que continuemos la búsqueda sin fin.

Pero luego, ¿ son las categorías realmente constitutivas?

Gerd Buchdahl, en su enjundioso libro *Metaphysics and the Philosophy of Science*<sup>8</sup>, toma muy en serio esta posición aparentemente paradójica y la transforma en el eje de su interpretación.

Según Buchdahl, no hay en efecto ninguna garantía de que la naturaleza sea gobernada por leyes causales empíricas. Decir que la naturaleza es gobernada por el principio trascendental de causalidad es decir sólo que los sucesos individuales y particulares pueden ser ordenados en secuencias objetivas particulares de sucesos individuales.

No se hace ninguna afirmación aquí acerca de la repetición de tales secuencias o, consecuentemente, su subsunción bajo leyes causales generales.

Sabemos por lo tanto, que los sucesos particulares están sujetos necesariamente al concepto trascendental de causalidad: más precisamente, al esquema de tal concepto, la representación a priori de la sucesión necesaria o determinada en el tiempo; pero eso de ninguna forma garantiza la existencia de leyes causales empíricas.

---

<sup>8</sup> Gerd Buchdahl, *Metaphysics and the Philosophy of Science: The classical Origins: Descartes to Kant*, The MIT Press, Cambridge, Massachusetts, 1969

Esta interpretación es interesante y sugerente, y para aquellos que creemos tanto en alguna forma de la discontinuidad conceptual, como en varias de las intuiciones básicas de Kant, también es ciertamente seductora. Pero también ciertamente contraviene en gran medida muchas de las afirmaciones más claras de Kant al respecto, es más, contradice nada menos que el propósito de una obra entera de Kant, los *Primeros Principios*.

Ahora bien, mi propia interpretación del problema quizá no pueda jactarse de ser ni ingeniosa ni original, aunque sí tal vez de no intentar extraer más de las palabras de Kant que lo que él mismo depositó en ellas.

Como puntualizábamos tiempo atrás, Kant sostiene, tanto en el prefacio a los *Primeros Principios* como en la *Arquitectónica de la Razón Pura*, que en lo que se llama metafísica en sentido estricto debe distinguirse: la filosofía trascendental y la fisiología de la razón pura.

Aquí hay una división de la labor; la primera se ocupa de los conceptos y principios de la facultad del entendimiento y la razón, en tanto que referidos a objetos en general, no interesándose por objetos “dados”; la segunda considera a la naturaleza, es decir, el conjunto de los objetos dados y es, consiguientemente, fisiología racional. Este “examen racional” de la naturaleza del que habla Kant puede ser: o bien físico, o bien hiperfísico, o en otras palabras inmanente o trascendente. El primero se refiere a la naturaleza en la medida en que su conocimiento puede aplicarse en la experiencia en concreto; el segundo, a la conexión que liga los objetos empíricos y que rebasa toda experiencia. Esto último tiene que ver, o bien con la posibilidad del conocimiento trascendental de la naturaleza, esto es, según los principios o reglas del entendimiento o la razón, o bien con la posibilidad de considerar esa conexión en relación a un objeto externo a ella, a saber, Dios.

En la fisiología inmanente se estudia a la naturaleza como conjunto de todos los objetos de los sentidos, y por ende sólo posee dos objetos posibles: los del sentido externo, i.e. la naturaleza corpórea, y los del sentido interno, a saber, la naturaleza pensante.

A estas dos áreas de la fisiología racional Kant las llama respectivamente: *physica rationalis* y *psychologia rationalis*.

Es importante no confundir la *physica rationalis* con lo que Kant llama en otro lugar *physica generalis*, pues ésta contiene únicamente los conceptos y principios metafísicos de la posibilidad general de los objetos, así como los mecanismos de construcción de conceptos metafísicos. Aquí se ubicarían los principios de reducción estructural de Stegmüller.

Por esto, la naturaleza de la función de la razón en la *physica rationalis* se torna más oscura. Kant nos habla de un “examen racional” de la naturaleza, y esto me da pie a pensar de

esta función de la razón como aquella que realiza una “incursión” en la naturaleza de modo de extraer de ella un concepto empírico que se deje construir matemáticamente, esto es, caiga en el dominio de la *physica generalis*.

Quizá pueda aun pensarse que esta función de la razón es aquella de la que Kant hace una ligera mención en la introducción a la *Crítica*:

“En efecto, se suele decir de algunos conocimientos derivados de fuentes empíricas que somos capaces de participar de ellos o de obtenerlos a priori, ya que no los derivamos inmediatamente de la experiencia, sino de una regla universal que sí es extraída, no obstante, de la experiencia.” (Kant, I.,CRP, B - 2)

Parece que nos enfrentamos aquí a una actividad similar a la inducción de principios o leyes generales a partir de un “examen” del múltiple que se da en la intuición, principios o leyes que a su vez sólo tendrán sentido o constituirán conocimiento en la medida en que coincidan o se dejen subsumir bajos principios a priori, pues de otro modo carecerían de universalidad y necesidad.

Pero, ¿cómo proporcionan, los principios a priori, necesidad a las leyes empíricas de la naturaleza, de modo de dotarlas de un estatus más que meramente inductivo?

En respuesta a esto puede ser invocado el caso de la discusión de la ley de la gravitación universal en los *Primeros Principios*, especialmente en el cuarto capítulo o *Fenomenología*, cuyo propósito es la transformación de la *Erscheinung* en *Erfahrung*.

Según Kant, comenzamos el argumento con las leyes de Kepler, que constituyen inicialmente meras regularidades empíricas obtenidas por inducción. En este estadio tenemos meras apariencias o “juicios de percepción”.

Para obtener una experiencia genuinamente objetiva, necesitamos aplicar los principios trascendentales del entendimiento a nuestras apariencias. Más precisamente, necesitamos aplicar los principios “metafísicos” de la ciencia natural, los cuales expresan los principios trascendentales del entendimiento vía el concepto empírico de materia.

Cuando esos principios son aplicados a nuestros fenómenos inicialmente dados, la ley de la gravitación universal resulta única y deductivamente, esto es, con necesidad.

Entonces, dada esta división de la labor cognitiva, podemos sostener con Kant que el conjunto de principios metafísicos concernientes a la naturaleza conforman una estructura que ciertamente corresponde a la estructura teórica de la física de Newton la cual, por su relación

con nuestra constitución conceptual a priori y necesaria es, asimismo necesaria, no sujeta al cambio o revisión.

Sin embargo, del lado de *la physica rationalis* sí podemos esperar un desarrollo sucesivo y acumulativo de datos y reglas extraídas por inducción de la naturaleza, y digo desarrollo sucesivo y acumulativo porque creo que Kant, al considerar a la parte pura de la ciencia natural como a priori y necesaria, pensó que todo descubrimiento empírico posible sería de alguna forma subsumible bajo una estructura teórica newtoniana.

De esta forma podemos sostener que según Kant, la ciencia constaría de un pequeño grupo de enunciados sintéticos a priori que condicionan el ámbito de la experiencia atinente con ellos, y un conjunto de enunciados “cuasi a priori” o “cuasi empíricos” generados a partir del examen de la naturaleza y que obtienen estatus de necesidad sólo en la medida en que subsumen las regularidades recogidas bajo un principio a priori.

De cualquier manera, esas leyes empíricas son susceptibles de modificaciones de acuerdo al desarrollo de la investigación empírica futura (*pace* Friedman).

En este sentido podrían interpretarse las palabras de Kant:

" En las ciencias de la naturaleza hay, en cambio, una infinidad de conjeturas respecto de las cuales nunca podemos esperar seguridad, ya que los fenómenos de la naturaleza constituyen objetos que se nos dan independientemente de nuestros conceptos y cuya clave no se halla, por tanto, ni en nosotros ni en nuestro pensamiento puro, sino fuera de nosotros."

(CRP, A481 - B509)

De lo anterior se sigue que Kant reconoce al menos dos tipos distintos de necesidad (y de aprioridad). Los principios trascendentales del entendimiento son absolutamente necesarios y a priori: son establecidos con completa independencia de la percepción y la experiencia.

Las leyes empíricas, que de alguna forma “caen” bajo esos principios trascendentales, son necesarias y a priori pero en un sentido derivado. Ellas, a diferencia de los principios trascendentales mismos, dependen parcialmente de las regularidades obtenidas inductivamente (y así de la percepción), sin embargo están también en algún sentido basadas o determinadas por los principios trascendentales, de donde adquieren necesidad y un estatus más que meramente empírico.

De acuerdo con lo antedicho, según Kant, dado el concepto universal de materia en general, habrá que encontrar una determinación que se de al sentido externo, que sea subordinable a todos los principios puros y que se deje construir matemáticamente.

Esa determinación fundamental será el movimiento, pues a él se reducen todos los atributos de la materia. La ciencia de la naturaleza es en todo una teoría del movimiento.

La guía para el descubrimiento de los principios metafísicos de la ciencia de la naturaleza será la tabla de las categorías. La materia en tanto que móvil, será considerada: a) como magnitud extensiva pura y según las reglas de su composición, b) como cualidad: magnitud o grado de fuerzas originarias, c) en relación con otras materias por mor de su movimiento, y d) de acuerdo al modo de presentación: como fenómeno de los sentidos externos. Esto da lugar en los Primeros Principios a cuatro capítulos que se llamarán respectivamente: "Foronomía", "Dinámica", "Mecánica" y "Fenomenología".

El desarrollo de estos puntos no lo haré en este lugar, simplemente mi intención era mostrar desde un punto de vista general, la forma en que Kant articula su reconstrucción del proceso mediante el cual se constituye la ciencia natural.

### 3.0 Dos concepciones contemporáneas sobre la a prioridad en la ciencia natural

We have known since the days of Kant that the only fruitful method of all theoretical philosophy consists in critical inquiry into the ultimate principles of special sciences. Every change in these ultimate axioms, every emergence of a new fundamental principle, must therefore set philosophical activity in motion, and has naturally done so even before Kant. ...It is primarily, or even exclusively, the principles of the exact sciences that are of major philosophical importance, for the simple reason that in these disciplines alone do we find foundations so firm and sharply defined, that a change in them produces a notable upheaval, which can then also acquire an influence on our world view. (M.Schlick, The Philosophical Significance of the Principle of Relativity)

Mi interés fundamental en este trabajo, como fue anunciado al comienzo, consiste en examinar el surgimiento y papel que le tocan jugar a cierto tipo de enunciados o proposiciones que se encuentran en el seno de las teorías científicas. Kant habló de ellas en términos de su necesidad y carácter a priori así como de su aspecto constitutivo fundamental. Sin embargo, los filósofos posteriores a Kant – entre ellos los positivista lógicos – comenzaron por rechazar el análisis kantiano del conocimiento científico en términos de juicios sintéticos a priori.

Reaccionando a los trabajos sobre los fundamentos de la geometría por parte de Gauss, Riemann, Helmholtz, Lie, Klein y Hilbert, culminando en la teoría de la relatividad de Einstein, abandonaron al menos uno de los aspectos fundamentales de la posición kantiana de lo a priori, i.e. su carácter necesario y atemporal.

La axiomatización lógicamente rigurosa de la geometría euclídeana por parte de Hilbert, afectó decisivamente la concepción kantiana del rol necesario de la intuición en las matemáticas puras, y el desarrollo de las geometrías no euclídeanas junto con su aplicación

física por Einstein afectó también decisivamente la concepción de Kant de las matemáticas aplicadas.

Como resultado de lo anterior, se sigue que ninguno de los principios pensados como *sintéticos a priori* en el sentido de Kant, eran tales.

Es así que a la luz del surgimiento de las geometrías no euclidianas y del paso de la física newtoniana a la relativista, los filósofos se vieron urgidos a modificar, al menos en parte, la imagen kantiana de la ciencia.

Examinar con detalle la evolución de la concepción kantiana de lo a priori en la ciencia natural, sería un trabajo maravilloso y revelador, pero desgraciadamente de dimensiones que superan los límites de este trabajo. Por ello, en esta sección, voy a limitarme a la exposición de dos concepciones contemporáneas que, a mi modo de ver, proponen una formulación del papel de esos viejos enunciados "sintéticos a priori" kantianos, en términos que los hacen más inteligibles y menos problemáticos.

### 3.1 Proposiciones Paradigmáticas

Harold Brown, en un temprano trabajo de 1975<sup>9</sup>, identificó ciertas proposiciones en la historia de la ciencia que así caracteriza:

"(i) They are "protected" propositions, i.e., they are not open to straightforward empirical disconfirmation, but they are not analytic propositions.

(ii) They are constitutive of both research and of experience.

(iii) They are presuppositions of scientific knowledge supplied by the knower, but they are not eternal truths.(H.Brown, 1975, Pág.85)

Brown ilustra su tesis con ejemplos concretos extraídos de la historia de la ciencia, conducentes a mostrar el papel que juegan las "presuposiciones" o teorías científicas (en un sentido amplio), en la determinación de la investigación y la ontología de una época determinada.

El primero de los ejemplos que considera, es precisamente el caso de Newton y su teoría física.

---

<sup>9</sup> Harold Brown, "Paradigmatic Propositions" en *American Philosophical Quarterly*, Vol.12, 1,(1975) 85-90



En 1687 Isaac Newton publicó en los *Principia* lo que muchos consideran la primera teoría científica moderna comprensiva. Con ello, Newton iba a fijar el fundamento de una forma de pensamiento acerca de la realidad física que iba a dominar la investigación científica durante más de dos siglos.

Avanzada ya su vida, Newton reivindicó para el período 1665-1667 el descubrimiento de la ley del inverso del cuadrado, y la utilizó entonces para calcular la fuerza de gravedad necesaria para mantener a la Luna en su órbita; afirmó que el valor calculado y el derivado de la observación eran "poco más o menos parecidos".

Pero Newton no publicó entonces sus resultados, por razones que aun siguen discutiendo los historiadores.

Según Reichenbach, Newton no publicó sus resultados dado que era perfectamente consciente de que los mismos no coincidían con las observaciones, y prefirió esperar a que estas fueran más precisas y se ajustaran con mayor exactitud a sus cálculos matemáticos.

Según Brown, ésta explicación sería plausible si no constara que aun después de la publicación de los *Principia*, existían importantes discrepancias entre sus teorías y los resultados de la observación y la experimentación.

Un ejemplo de ello era la diferencia entre el valor calculado de la órbita de la Luna y el observado, que Newton se limitó a explicar como "el ápside de la Luna es aproximadamente el doble de rápido", para continuar su exposición.

De acuerdo con Reichenbach, esta severa discrepancia debería entonces haber impedido la publicación de los *Principia*, pero sin embargo no lo hizo.

La solución al desacuerdo vino alrededor de setenta años después de la publicación de los *Principia*, cuando Clairaut mostró que la dificultad no era imputable a la mecánica de Newton, sino al modo en que había sido aplicada la matemática a la situación física.

Para mencionar otro ejemplo también relacionado con la física de Newton, se considera el problema del cálculo de las órbitas de los planetas.

Tradicionalmente se había considerado como un triunfo de la mecánica newtoniana, el cálculo acertado de las órbitas planetarias. Sin embargo, a principios del siglo XIX los astrónomos admitieron que ninguna de las órbitas que habían sido calculadas sobre la base de la mecánica newtoniana para Urano se ajustaba a las posiciones observadas del planeta.

La pregunta pertinente es si en esta situación, los resultados de las observaciones deben considerarse como contraejemplos de la teoría newtoniana, si por contraejemplo entendemos

una observación que lleva al inmediato rechazo de toda o parte de una teoría aceptada previamente.

La situación histórica muestra, según Brown, que lejos de ser un contraejemplo, las observaciones discordantes se convirtieron en un problema de investigación para los astrónomos.

Dentro del marco de supuestos de la mecánica newtoniana hay un factor claramente aceptable que podría influir en la órbita de un planeta: la existencia de otro planeta, todavía desconocido que ejerciera una fuerza gravitacional. Trabajando independientemente, dos astrónomos, Leverrier y Adams, supusieron que dicho planeta existía y usaron la discrepancia entre teoría y observación como base para calcular la masa y la órbita del planeta. El planeta Neptuno fue finalmente descubierto y la mecánica newtoniana había conseguido con ello uno de sus más rotundos éxitos.

Asimismo, se intentó explicar de la misma forma la discrepancia entre teoría y observación, en el caso de la órbita de Mercurio, suponiendo la existencia de Vulcano, más dicha existencia jamás fue probada, y la órbita de Mercurio nunca fue explicada dentro del marco de la mecánica newtoniana.

Lo que ilustran estos ejemplos es una imagen de la estructura de la investigación científica bastante diferente de la propuesta en los planteamientos tradicionales sobre este tópico.

En lugar de partir de los datos observados y con ellos confirmar o rechazar las leyes o teorías propuestas, científicos como Leverrier o Clairaut parecen haber partido de una teoría científica aceptada que guió su investigación y determinó de qué manera debían ser tratados los fenómenos observados. En la medida en que trabajan dentro de los límites de la teoría, ciertos descubrimientos observacionales que, lógicamente hablando, podían haber sido considerados contraejemplos se convirtieron, en lugar de ello, en problemas de investigación que debían ser resueltos por la aplicación apropiada de la teoría.

Es preciso reconocer que el tipo de investigación científica que ilustran estos ejemplos escogidos por Brown, ha sido denominada por Kuhn "ciencia normal", i.e. investigación hecha de acuerdo con un "paradigma", para distinguirla de la ciencia "revolucionaria", investigación científica que intenta reemplazar una teoría fundamental aceptada, por otra.

El punto de interés de Brown, y el nuestro mismo, es el papel que juegan precisamente en la investigación científica esas teorías o grupos de proposiciones desde las cuales el científico orienta su búsqueda y realiza sus cuestionamientos a la naturaleza.

En efecto, para llevar a cabo una investigación significativa necesitamos un problema de investigación y algunos criterios de qué evidencia es relevante para su solución. Más fundamentalmente, necesitamos cierta base para decidir a qué problemas de investigación merece la pena dedicarse. Son las teorías que hemos aceptado, los sistemas de presuposiciones con que estamos ya comprometidos, los que proporcionan esta base.

Según Brown, y como lo expresa la caracterización que citamos al inicio de esta sección, las presuposiciones o "proposiciones paradigmáticas", son proposiciones suministradas por el sujeto cognoscente, pero no son verdades eternas, y en este rasgo Brown combina dos teorías clásicas acerca del estatus de las presuposiciones o "proposiciones paradigmáticas", la kantiana y la de Collingwood.

Como vimos con detenimiento en las secciones anteriores, para Kant las presuposiciones de la ciencia son proposiciones a priori, son verdades eternas y necesarias, es decir, no hay proceso alguno que pueda cambiarlas.

Para Collingwood, como para Kant, todo conocimiento exige presuposiciones, pero estas cambian a lo largo de la historia humana.

La postura básica de Collingwood<sup>10</sup>, tal como él mismo la enuncia consiste en que:

" Prop. I Every statement that anybody ever makes is made in answer to a question."

( R.G.Collingwood, 1940, Pág.23)

Aquí debe notarse que, cuando Collingwood habla tanto de enunciados<sup>11</sup> como de preguntas, se refiere no solo a los enunciados o preguntas efectivamente formuladas en las que interviene un interlocutor, también considera el caso del pensamiento de tipo individual.

Según Collingwood, el pensamiento racional siempre funciona de acuerdo a esta estructura de preguntas y respuestas.

Aunque en la vida ordinaria muchas veces parece desaparecer esta estructura, el análisis de nuestros enunciados siempre la revela presente, y la actividad científica es un tipo de actividad donde los sujetos se vuelven conscientes y hacen explícito ese intercambio dialéctico.

A su vez, continúa Collingwood, toda pregunta tiene una proposición como su presuposición, es decir, algo que conozco o presupongo. En realidad, de acuerdo con Collingwood, una pregunta implica un extenso número de presuposiciones, pero aquí es

<sup>10</sup> R.G.Collingwood, *An Essay on Metaphysics*, Oxford University Press, 1940, Caps.V-VII.

<sup>11</sup> Traduciré la palabra inglesa "statement" por enunciado, dado que Collingwood distingue entre éste y el contenido que expresa, i.e. una proposición.

necesario distinguir entre aquello que una pregunta implica directamente y lo que implica indirectamente<sup>12</sup>

Directa o inmediatamente, cualquier pregunta implica una presuposición y solo una, es decir, aquella desde la que dicha proposición “surge”. A su vez, esta presuposición inmediata se relaciona a otras presuposiciones que estarían indirectamente relacionadas con la pregunta original.

Sin embargo, apunta Collingwood, a menos que una presuposición inmediata exista, la pregunta a la que ésta se relaciona no podría ser planteada. Verbalmente no hay duda de que sí pueda hacerse; no hay imposibilidad verbal de hacer una pregunta sin una presuposición que la sostenga, pero sí hay una imposibilidad lógica de hacerlo, esto es, la pregunta es un “sinsentido”.

Por ejemplo, los físicos que buscan las causas de los microeventos están aceptando la presuposición kantiana de que cada evento tiene una causa, mientras que aquellos que rechazan dicha presuposición respecto a la microfísica rechazan preguntas del tipo de “¿qué hizo que este átomo se desintegrara en este momento?” como carentes de significado.

Ahora bien, Collingwood distingue entre dos tipos de presuposiciones, a saber, la presuposiciones “relativas” y las presuposiciones “absolutas”.

Aquellas presuposiciones que expresan proposiciones, i.e. que son susceptibles de verdad o falsedad, y que están en relación a una pregunta y a una respuesta como su presuposición, son presuposiciones “relativas”.

---

<sup>12</sup> A pesar de que Collingwood no es explícito al respecto, parece claro por el contexto de su discusión que las nociones de “implicación” y “posibilidad lógica” no son usadas en sentido formal estricto. De acuerdo a los ejemplos que el propio Collingwood cita, la relación de presuposición debe ser vista como una relación semántica entre enunciados que puede formularse de la siguiente manera: (1) A presupone B si y sólo si A no es verdadero ni falso a menos que B sea verdadero, y que a su vez debe distinguirse de la noción de implicación lógica.

La razón de esta distinción es que la implicación *strictu sensu* difiere en dos importantes aspectos de la presuposición.

Si consideramos que la relación semántica de presuposición es equivalente a :

(2) A presupone B si y sólo si:

- (a) si A es verdadero luego B es verdadero
- (b) si (no A) es verdadero luego B es verdadero

y consideramos también como dos formas claras de implicación al *modus ponens* y al *modus tollens*, entonces se sigue que: de (2) es claro que el análogo al *modus tollens*: (3) A presupone B

(no B)

entonces (no A), no es válido, pues para

afirmar la negación de A es necesario suponer la verdad de B.

En segundo lugar, 2(b) muestra que el argumento: (4) A presupone B

(no A)

entonces, B, es válido: si sus premisas son verdaderas

lo es su conclusión. Pero por supuesto el análogo de (4) para la implicación no se sostiene.

Pero a la base de cada secuencia de preguntas y respuestas hay una presuposición absoluta que no es una respuesta a ninguna pregunta, no es por consiguiente una proposición y, por tanto, no es verdadera ni falsa.

Se trata más bien de un principio metodológico que ha de ser evaluado de acuerdo a lo que Collingwood llama su "eficacia lógica", esto es, su fecundidad de generar cadenas de preguntas y respuestas. El valor de la presuposición no proviene de la verdad de lo supuesto o de ser un pensamiento verdadero, sino sólo del acto de suponerlo.

Por ello se diferencia esencialmente de una proposición, pues allí nada se establece o propone, únicamente se presupone y con ello se enfatiza además de su prioridad lógica, su carácter en algún sentido "arbitrario".

De este modo, las presuposiciones absolutas son la base de toda actividad intelectual; pero, a diferencia de Kant, para Collingwood las presuposiciones absolutas son fijadas según las características de una época dada y cambian en el curso de la historia de acuerdo a ciertas "tensiones" que, como immanentes a tales sistemas, pueden llevar al derrumbe de la estructura y a su reemplazo por otra que parte esencialmente de la anterior.

De este modo, Brown combina la noción de presuposiciones cambiantes de Collingwood, con la vieja noción kantiana de presuposiciones constitutivas, para dar cuenta de la naturaleza de las presuposiciones científicas y de su papel en la investigación.

Ahora bien, según Brown, el rasgo más significativo de las proposiciones que expresan presuposiciones, las "proposiciones paradigmáticas", es que no encajan en la dicotomía tradicional entre proposiciones analíticas y empíricas.

No son, en primer lugar, proposiciones analíticas, pues no son formalmente tautologías, ni hay algún sentido en el que el predicado constituya una característica definiente del sujeto.

Consideremos, por ejemplo, el principio de que cada evento tiene una causa como si fuera analítico. Si esto fuera el caso, entonces si pudiera mostrarse algo que no tuviese una causa, esto sencillamente no sería un evento. Pero un científico, al trabajar buscando la causa de algún fenómeno, no puede decidir empíricamente, si no puede descubrir la causa, que no se trata de un evento y así eliminar el problema.

De la misma forma, una de las características centrales de las proposiciones analíticas es que no es posible que las afecte ningún contraejemplo. Realmente "sería difícil" especificar qué valdría como un contraejemplo para un enunciado como "todos los solteros son hombres no casados".

Sin embargo, en el caso de las proposiciones que expresan presuposiciones sí es posible encontrar contraejemplos que las afecten, y hace falta un trabajo de investigación empírica para eliminar un “escándalo científico” y mostrar que la presuposición está justificada.

Porque no olvidemos que no estamos tratando con las viejas proposiciones sintéticas sin más, por lo tanto la persistencia de una anomalía puede llevar a un cambio, como en el caso de la órbita de Mercurio y la mecánica newtoniana. Claramente no hace falta ningún tipo de trabajo empírico para la defensa de una proposición analítica.

En segundo lugar, dichas proposiciones no son proposiciones empíricas ordinarias porque son inmunes contra cualquier refutación empírica directa.

Ahora bien, Brown nos ha mostrado el estatus especial de un tipo de proposiciones que son constitutivas de la ontología e investigación de una época determinada. Sin embargo, creo que tanto en esta noción de “proposiciones paradigmáticas” como en la noción misma de ciencia normal propuesta por Kuhn, existe un elemento que ha sido a menudo pasado por alto, a saber, el elemento pragmático que existe en todo conocimiento.

Brown nos dice en su caracterización de las “proposiciones paradigmáticas” que éstas son proposiciones “protegidas”, y creo que el término es feliz dado que indica un actitud activa de parte del sujeto hacia determinados principios que regulan su vida cognitiva.

El ser humano, con sus necesidades e intereses, se enfrenta al caos de lo dado proponiendo esquemas tendientes a establecer un orden en ese caos; pero debe tenerse en cuenta que dichos esquemas son propuestos únicamente en función de esas necesidades e intereses.

Esas necesidades pueden variar de individuo a individuo, de comunidad a comunidad, determinando con ello, el contenido específico de cada marco propuesto. Sin embargo, lo que es común a todo ellos es la actitud práctica de proponer marcos a priori tendientes a satisfacer sus intereses primordiales.

Por lo tanto, como ya lo expresó tempranamente C.I.Lewis<sup>13</sup>, y aun más tempranamente Ch.S.Peirce<sup>14</sup>, no debemos buscar la clave de lo a priori en una compulsión de la mente hacia una verdad incontrovertible. Antes bien, cualquier esquema que se adopte en virtud de la complacencia y el logro de nuestros intereses es “verdadero”, aunque esto no implique su necesidad, pues lo único necesario es nuestra forma categórica de actuar.

---

<sup>13</sup> Vid. C.I.Lewis, *Mind and the World Order*, Cap.VIII, N.York, Dover, 1929, y “The Pragmatic Conception of the A Priori”, *Journal of Philosophy*, Vol.XX, 7,(1923)15-25.

<sup>14</sup> Véase el estimulante artículo de Peirce “La fijación de la creencia” original de 1877, publicado en español por Ed.Crítica, Barcelona, 1988

En este sentido, escuchemos las palabras de Peirce:

“ Lo máximo que se puede afirmar es que buscamos una creencia que *perseremos* que es verdadera. Pero que es verdadera lo pensamos de cada uno de nuestras creencias, y en efecto, el afirmarlo es una mera tautología.” (Ch.S.Peirce, La fijación de la creencia, Pág.183, Trad.Cit.)

Si existe algo como la mente humana, es precisamente en el sentido de esta tendencia práctica a imponer a la experiencia el elemento de orden, de clasificaciones y definiciones. El contenido específico de estos esquemas es un producto social obtenido a la luz de experiencias comunes, un resultado de la coincidencia de los propósitos y exigencias de la cooperación humana.

De esta forma, podemos comprender el sentido de las palabras de Brown en torno a su idea de las “proposiciones paradigmáticas” como proposiciones “protegidas”, y la idea kuhniana de “ciencia normal” que tanto escandalizaba a Popper. Las dos ideas tienen, a mi entender, la semilla de esta concepción pragmática del conocimiento, ambas hacen hincapié en una actitud práctica tendiente a preservar contra “viento y marea” ciertas proposiciones o conjuntos de ellas, que han demostrado su eficacia en la resolución de problemas atinentes a nuestras necesidades.

No deseo extenderme sobre este punto en este lugar, simplemente mi intención era resaltar un aspecto del conocimiento que a menudo ha sido pasado por alto en las reconstrucciones y epistemologías tradicionales, un elemento considerado secundario y no relacionado con los factores epistémicos clásicos.

### 3.2 Cambio cognitivo y prácticas de consenso: la propuesta de Philip Kitcher

Según Philip Kitcher<sup>15</sup>, tanto la concepción tradicional, que concibe el crecimiento del conocimiento en términos de teorías, como sus sustitutos más recientes inspirados por la reflexión sobre la historia de la ciencia, que lo conciben en términos de “paradigmas” (Kuhn), “programas de investigación” (Lakatos), “tradiciones de investigación” (Laudan), etc., se

encuentran muy lejos del trabajo científico, de manera que el juego de encontrar paradigmas, cinturones protectores o tradiciones de investigación en el curso real de sucesos científicos, se vuelve sumamente arbitrario y a menudo infructuoso.

Kitcher también propone su propia unidad de análisis – la práctica de consenso – pero lo que intenta evitar es la confusión que a menudo se lleva a cabo en las mencionadas concepciones, entre los diversos elementos y niveles que componen la estructura de una práctica científica.

Esencialmente, Kitcher considera como la confusión primordial la que se da entre los niveles del individuo y la comunidad.

Habitualmente el error que se comete tiene que ver con el trato que se hace de una comunidad como si fuera un sujeto cognoscente individual cuyo estado inicial es algo como la práctica de consenso. La tarea consiste en especificar principios que revisarán este estado a la luz de la experiencia, de manera que se promueva la aceptación de enunciados verdaderos, la solución de problemas o la revelación de un nuevo contenido empírico corroborado.

En contraste, Kitcher plantea que la práctica de consenso cambia por las modificaciones de las prácticas individuales, las que a su vez se alteran como resultado de cambios en los estados cognitivos individuales.

Lo que me interesa destacar de la propuesta de Kitcher es precisamente este desarrollo que parte de los cambios cognitivos individuales y que conduce al sostenimiento de un nuevo marco conceptual o práctica de consenso.

La relevancia que deseo asignar a este aspecto, tiene que ver con mi rechazo de la antigua dicotomía entre “contexto de descubrimiento” y “contexto de justificación”, para reconocer que parte de la legitimación del uso de un marco conceptual proviene del proceso por el cual ese marco es constituido.

Asimismo, y como ha advertido Sir Karl Popper, la admisión del contexto de descubrimiento y la adhesión a un modelo determinado de cambio cognitivo, puede conducirnos a una posición altamente rígida, con criterios de restricción más o menos fijos y universales.

Uno de los retos de este trabajo pues, consiste en aprovechar los recursos conceptuales de este tipo de modelos que tratan de esquematizar los microprocesos cognitivos involucrados en el cambio conceptual, quitándoles su carácter restrictivo y totalizador.

---

<sup>15</sup> Philip Kitcher, *El Avance de la Ciencia*, México, IIF UNAM, 2001.



Pero esto último es el asunto que discutiremos en la siguiente sección, por el momento vayamos a la exposición del modelo de Philip Kitcher.

De acuerdo con Kitcher, hay dos procesos que provocan la modificación de las prácticas individuales: los encuentros con la naturaleza y las conversaciones con los colegas.

Pero antes de ofrecer una explicación descriptiva de estos encuentros, necesitamos tener una idea clara de los estados y procesos que aparecen como constituyentes del ciclo.

En primer lugar, consideremos a los estados cognitivos. Según Kitcher : “ ... la ciencia no es obra de individuos cognoscentes lógicamente omniscientes y solitarios, sino de sistemas biológicos con ciertas clases de capacidades y limitaciones.” (P.Kitcher,2001, Pág.89, Trad.Cit.)

Según lo adelantábamos antes, los cambios científicos implican modificaciones de los estados cognitivos de estos sistemas biológicos limitados, y para dar cuenta de ese cambio debemos contestar preguntas que tienen que ver con las características de esos sistemas, sus limitaciones, el tipo de transiciones que son posibles entre sus estados, sus metas e intereses, etc.

Otro componente fundamental de esta historia lo constituye las prácticas. Estas consisten en una serie de adhesiones científicas que permanecen relativamente estable durante un período del ciclo. Estas adhesiones constituyen la práctica individual del científico, y se manifiestan esencialmente en su asentimiento a ciertos enunciados, en su lucha por responder ciertas preguntas, en su uso de ciertos instrumentos y técnicas, en su producción de textos con cierta estructura, etc.

Kitcher reconoce el carácter idealizado de este modelo, señalando con justicia que no puede pensarse que cada científico posee en “su cabeza” el acervo completo de enunciados miembros de un *corpus* listos para ofrecer su asentimiento. Sin embargo, al menos potencialmente sí sería susceptible de manejar ese corpus, esto es, apelando al juicio e información acuñados por otros miembros de su comunidad. Quizás Kitcher intente contemplar la importancia del individuo en la comunidad, pero al mismo tiempo se desliza hacia una concepción que vuelve a enfatizar el rol de la comunidad como el ámbito donde se unifican las distintas prácticas individuales, constituyendo en sí misma esa unidad. Esa unificación de criterios constituye la práctica de consenso.

Pero, exploremos con más detenimiento en qué consisten estas prácticas.

Según Kitcher, la práctica de un científico es una “entidad multidimensional” cuyos componentes son:

- “ 1) El lenguaje que el científico utiliza en su trabajo profesional.
- 2) Las preguntas que identifica como los problemas importantes del área.
- 3) Los enunciados (imágenes, diagramas) que acepta sobre la materia de estudio del área.
- 4) El conjunto de patrones (o esquemas) que subyacen en esos textos que el científico consideraría explicativos.
- 5) Los ejemplos estándar de informantes confiables, además de los criterios de credibilidad que el científico utiliza al evaluar las contribuciones de fuentes de información potenciales.
- 6) Los paradigmas de experimentación y observación, junto con los instrumentos y herramientas que el científico considera confiables, así como sus criterios para la experimentación, la observación y la confiabilidad de los instrumentos.
- 7) Muestras de razonamientos científicos buenos y defectuosos, junto con los criterios para evaluar los enunciados que se propongan (la metodología del científico).” (Ibídem Kitcher 2001, Pág.109)

Por mor de la brevedad, voy a considerar con detalle dos de los componentes de esta lista, que ilustran con claridad el sentido en que una “práctica” constituye un conjunto de adhesiones que determinan la investigación empírico-conceptual de un individuo.

Dado que el propio Kitcher le asigna una gran importancia y que su concepción es particularmente interesante, me detendré en el primero de los componentes: el lenguaje.

Kitcher desarrolla su postura básica acerca del lenguaje científico, dentro de una concepción del significado esencialmente causal como fue desarrollada en la década de los 70's por Kripke y Putnam.

En efecto, de acuerdo con Kripke (1993), la ostensión interviene en la determinación original de la referencia, y ofrece muchos buenos ejemplos de cómo la referencia de los nombres puede fijarse a través de cadenas causales que se extienden hacia el pasado en la historia, a través del uso de hablantes anteriores.

Sin embargo, instancias del mismo tipo pueden asociarse con diferentes modos de referencia, dependiendo de las *intenciones* del hablante.

Así, los modos de referencia pueden dividirse, según Kitcher, en tres: un modo *descriptivo*, donde el hablante tiene la intención expresa presente de seleccionar algo que satisfaga una descripción particular; un modo *bautismal*, donde el hablante tiene la intención de seleccionar un objeto presente particular; y un modo *conformista*, donde el individuo tiene la intención de que su uso dependa del uso de sus compañeros y por ende la referencia de la

instancia se determina a través de una larga cadena causal que conduce hacia el pasado, hasta su uso inicial. Así, Kitcher dice que :

“ Un tipo de término particular en el interior de una comunidad científica particular, está asociado con un compendio de modos de referencia que abarcan la variedad de formas en que, para los miembros de esa comunidad, la referencia de las instancias de este tipo puede determinarse.” (Ibídem Kitcher 2001, Pág.114)

Y a ese compendio de modos de referencia que pertenecen a un término dado dentro de una comunidad, Kitcher lo llama su “*potencial de referencia*”.

Así, según Kitcher, los distintos modos de referencia asociados a un término, son almacenados en la memoria “declarativa” del sujeto, los cuales se activan de acuerdo a las circunstancias y las intenciones de uso.

De este modo, cuando se considera un enunciado como: “la estrella matutina es la misma que la estrella vespertina”, cuyos potenciales de referencia para cada uno de los enunciados que lo componen son diferentes, la pregunta por el valor de verdad del enunciado activa un búsqueda en la memoria declarativa.

Es probable, en cambio, que ambas instancias de “la estrella matutina es la misma que la estrella matutina” fijen su referencia de la misma forma. En tal caso, la consideración del valor de verdad del enunciado activa una propensión a asentir a el, sobre la base de la comprensión del uso de “es la misma que”.

Asimismo, hay dos aspectos más de importancia en la concepción de Kitcher. El primero, es el que tiene que ver con la posibilidad de que haya modos de referencia bautismales autónomos, donde el caso más evidente es el de los términos generales.

El problema surge cuando se pregunta: ¿ cómo se fija la referencia de un término general de manera que abarque toda la sustancia correcta o que seleccione el conjunto correcto?

La respuesta de Kitcher consiste no en afirmar que el innovador lingüístico posee almacenada y lista para la producción una descripción que delimitaría a la clase en cuestión, sino que podemos suponer que hay características de un estado cognitivo que discriminarían que ciertas cosas son similares de una manera relevante y que otras no lo son.

Estas disposiciones no se encuentran completamente determinadas, pero si hay una única clase natural que incluye al objeto que se define por ostensión y que se adecua a esas disposiciones, entonces la clase es el referente del término escogido.

La introducción de la noción de clase natural nos conduce al segundo aspecto importante de la postura de Kitcher. Éste enfatiza el rol de los predicados que refieren a clases naturales y su relación con propensiones que se usan en la explicación y en la generalización inductiva.

Sin embargo, Kitcher va más allá de esta postura y sostiene que el lenguaje entraña una concepción de dónde están las divisiones en la naturaleza, y aprender el lenguaje es adquirir una propensión para concebir estas divisiones como naturales.

El segundo componente de las prácticas que consideraré es el que engloba las “preguntas significativas y enunciados aceptados”.

De acuerdo con Kitcher, pueden rechazarse preguntas como no significativas para un campo o área determinada, ya sea que se trate de preguntas cuyos presupuestos han sido abandonados como obsoletos, ya sea porque aun siendo los presupuestos verdaderos, la pregunta carece de relevancia.

De todos modos, uno de los componentes de la práctica de un científico individual es la evaluación del carácter significativo de las preguntas acerca de la materia de estudio del área.

Esa evaluación se lleva a cabo considerando los intereses generales del área o metas impersonales, y los fines particulares o individuales.

De acuerdo con esto, la evaluación impersonal se desarrolla teniendo en cuenta el conjunto de las preguntas que se consideran significativas para el desarrollo del área y, en la medida en que el científico sea fiel a la meta impersonal de consagrar su labor al avance del área, se compromete a trabajar en esas preguntas y a evaluar su importancia de la manera delineada en el ordenamiento parcial.

Sin embargo, el científico hará su propia lista de preguntas significativas, preguntas que considera relevantes de acuerdo a sus propios intereses y capacidades, y que no necesariamente coincidirán con la ordenación de las preguntas pertenecientes a la comunidad.

En cuanto al conjunto de enunciados aceptados en un momento de la vida de un área, Kitcher se opone a la idea de que éste se considere como un sistema deductivamente cerrado.

Ciertamente es necesario reconocer que dichos sistemas pueden ser “sutilmente” inconsistentes.

Si esto es así, entonces todos los enunciados del lenguaje pertenecen a su conjunto de consecuencias, de modo que, si estuviera deductivamente cerrado, el científico estaría comprometido a aceptar todos los enunciados del lenguaje. Sin embargo, aunque se niegue el carácter axiomático de un sistema de enunciados, eso no conlleva negar que dicho sistema tenga una estructura importante.

Esta estructura consiste básicamente en la asunción por parte del científico, de que algunos de los enunciados que acepta le suministran razones para aceptar otros enunciados: los procesos psicológicos a través de los cuales él sustentaría actualmente su creencia en estos últimos enunciados involucran la activación de propensiones inferenciales que comienzan con la creencia en los primeros enunciados.

Sin embargo, esta relación justificatoria no es nunca radicalmente completa. Con respecto a muchos enunciados, el científico apenas podrá decir algo más que: “lo recuerdo pero no sé donde lo aprendí” o “pienso que lo saqué de un artículo” y similares.

Ciertamente la relación es de justificación, pero no del tipo que se seguiría del sostenimiento de un sistema axiomático-deductivo.

Ahora bien, podríamos seguir comentando los componentes de las prácticas, de modo de hacer esta idea más inteligible. Sin embargo, creo que los casos escogidos muestran eficazmente hasta qué punto los científicos individuales actúan de acuerdo a ciertos “patrones” que conforman un marco de cohesión práctico-cognitivo.

En efecto, sin un lenguaje (o sin alguno de los otros componentes), esto es, sin un conjunto de términos que poseen ciertos potenciales de referencia asociados y conocidos por el sujeto, y sin un conjunto de enunciados aceptados en el área en que se trabaje, ningún sujeto puede hacer algo en absoluto, ni una actividad científica ni de ningún otro tipo (espero que las razones sean obvias).

De este modo, las prácticas constituyen, para decirlo en términos que han dominado este trabajo, las condiciones de posibilidad de la actividad científica investigadora.

Ahora bien, como dijimos anteriormente, la práctica de consenso cambia por la alteración de las prácticas individuales; las prácticas individuales se alteran como resultado de cambios en los estados cognitivos de los individuos y éstos son producto esencialmente de dos causas: los encuentros con la naturaleza y las interacciones sociales.

Lo que intenta Kitcher con esta distinción es separar claramente los episodios que consisten en averiguar cosas por uno mismo, de aquellos en los que confiamos en los demás.

Entre los primeros se contemplan los casos del experimentador solitario que trabaja con muestras y aparatos, el observador de campo aislado que estudia un grupo de organismos, y aun las reflexiones particulares de un científico que no implican un encuentro directo con la experiencia.

Los casos que implican interacciones sociales son claramente los episodios en los que un científico le dice algo a otro, o cuando se produce un cambio de adhesión tras la lectura de un libro.

Esta distinción no conlleva, como advierte Kitcher, que deba pensarse siempre en casos definidos de uno u otro tipo, sino que con mucha frecuencia se dan casos en los cuales hay las dos cosas, i.e. cambios en los estados cognitivos en respuesta a intercambios tanto sociales como asociales.

Asimismo, otro punto de importancia consiste en reconocer que el impacto de los estímulos del mundo asocial no es independiente del estado previo del sujeto. El individuo lleva consigo a sus encuentros con la naturaleza toda su carga de interacciones sociales y reconocimientos de éxitos ajenos. Pero lo que se enfatiza es que a pesar de ello, el estímulo del mundo asocial es un factor causal relevante del cambio cognitivo.

Esto es, al menos algunas observaciones pueden poner en aprietos ciertas categorizaciones que hasta ahora han sido reconocidas como útiles y confiables por la comunidad. Quizás también pueda pensarse, como sugiere Jerry Fodor, que no siempre los sujetos serán capaces de conciliar los estímulos con sus creencias antecedentes, aunque a esto podría anteponerse la idea de que la carga conceptual con la que un sujeto se acerca a la naturaleza no es simplemente una cuestión de creencias.<sup>16</sup> Volveré a este problema con detalle más adelante.

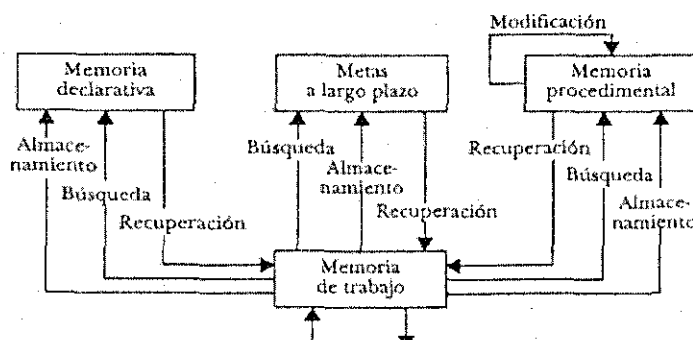
El modelo de actividad mental que Kitcher propone – modelo extraído de un enfoque importante en la psicología cognitiva y la inteligencia artificial – tiene como suposición básica la idea de que la actividad mental implica el almacenamiento y la recuperación de proposiciones, y que podemos pensar en tales procesos mediante la analogía de la inscripción, lectura y re-escritura de enunciados que están en cajas.

---

<sup>16</sup> Véase a propósito de este tema, la discusión de J.Fodor y P.Churchland en : Fodor, J. "Observation Reconsidered", *Philosophy of Science*, 51,1984 y Churchland, P. "Perceptual Plasticity and Theoretical Neutrality: A Reply to Jerry Fodor" *Philosophy of Science*, 55,1988.

Sin embargo, Kitcher no sostiene que las únicas representaciones almacenadas sean de índole proposicional, también se almacenan ciertas imágenes mentales y propensiones a desarrollar ciertos tipos de actividades. A pesar de este hecho innegable, el modelo de Kitcher supondrá o compartirá con los modelos tradicionales la parte que concibe algunas representaciones como proposicionales.

Aunque desde un punto de vista meramente heurístico, sin asumir compromisos acerca de su verdad o falsedad, el esquema que Kitcher propone como modelo cognitivo humano, se ilustra en la siguiente figura:



**TESIS CON FALLA DE ORIGEN**

Este sistema se encuentra circundado por una frontera a través de la cual fluye información desde el medio externo y donde las decisiones se traducen en acciones.

Desde el punto de vista interno, la división fundamental está entre los elementos que están activados, que se supone que son transferidos a la memoria de trabajo, y los que se encuentran almacenados en una condición inactiva.

La condición actual de la memoria de trabajo puede dar inicio a una serie de procesos.

Las proposiciones o imágenes de la memoria de trabajo pueden, o bien transferirse a la memoria declarativa, o bien el estado actual de la memoria de trabajo puede iniciar un proceso de búsqueda de alguna representación deseada de la memoria declarativa. Si la búsqueda tiene éxito (pues no siempre es el caso que así sea), la representación se transfiere a la memoria de trabajo. De la misma forma sucede en cuanto a las metas, las metas actualmente buscadas pueden almacenarse entre las metas a largo plazo, o el estado actual de la memoria de trabajo puede promover una búsqueda de metas almacenadas que, de tener éxito, redundará en la recuperación de metas para la memoria de trabajo.

La figura también muestra un tercer tipo de almacenamiento. La memoria procedimental incluye las destrezas, el *knowhow* y las propensiones inferenciales. Es decir, aquí se contemplan: el desempeño de experimentadores u observadores capacitados, la capacidad de manipular instrumentos y las habilidades puramente inferenciales de los sujetos, i.e. la capacidad de formular un problema y extraer consecuencias de él.

En cuanto al proceso mismo de almacenamiento, los contenidos de la memoria de trabajo pueden ser aceptados o simplemente contemplados; es decir, pueden resultar en nuevas representaciones o en representaciones provisionales.

Para los contenidos de los subsistemas a largo plazo, la memoria declarativa, las metas a largo plazo y las propensiones almacenadas, podría sostenerse algún grado de fuerza o valencia en su almacenamiento que estaría en relación con la probabilidad de activación; los de valencia alta son relativamente accesibles, los que tienen valencia baja son casi inaccesibles.

Ahora bien, como advertimos anteriormente, este modelo puede parecer algo rígido y artificial; sin embargo también puede resultar útil en la medida en que nos permite plantear con claridad la forma en que podría funcionar nuestro aparato cognitivo, al mismo tiempo que también nos permite plantear con claridad preguntas acerca del crecimiento del conocimiento científico y reconocer distinciones y problemas que a menudo se han pasado por alto.

Uno de los problemas centrales a los que esta concepción se enfrenta, en la medida en que pretende dar respuesta a las cuestiones concernientes al cambio conceptual, es el ya clásico problema de la carga teórica de la observación.

El problema puede ser planteado de múltiples formas, pudiéndose recurrir a ejemplos extraídos tanto de la historia de la ciencia como de las diferencias entre científicos entrenados y aprendices, pero el punto en común puede resumirse en pocas palabras, a saber : *distintos individuos colocados frente a una misma situación experiencial pueden concebir diferentes creencias debido al contenido cognitivo antecedente de cada uno, i.e. tanto los lenguajes que utilizan como las propensiones que han sido almacenadas a través de su entrenamiento.*

Dado que ésta hipótesis ha sido casi una constante entre los filósofos al menos, digamos, desde Kant, y que se han hecho esfuerzos denodados para mostrar su plausibilidad, casi nadie hoy día negaría su importancia conceptual.

Sin embargo, tal como algunos de sus proponentes y defensores la han planteado, la hipótesis se convierte en un argumento escéptico contra todo tipo de explicación del cambio cognitivo que lo piense como un proceso racional, y no simplemente como una conversión gestáltica.



El desafío consiste en congeniar la hipótesis de la carga teórica con una explicación minuciosa del cambio cognitivo como la que Kitcher intenta hacer.

Pero antes de plantear la respuesta de Kitcher a esta cuestión, en amplia concordancia con la imagen que Dudley Shapere planteó en la década de los ochenta <sup>17</sup>, permítaseme decir dos palabras acerca de la forma en que la hipótesis de la carga teórica adquiere la imagen de un argumento escéptico.

Imaginemos que hay dos observadores con los estados cognitivos antecedentes C1 y C2, y que hay un estímulo S que induce en el primero una creencia de que P1 y en el segundo una creencia de que P2, y que P1 y P2 son incompatibles. A partir de aquí, podemos sostener, siguiendo a Kitcher, que existe una condición de simetría epistémica sólo si :

“ I) No hay estímulos que puedan inducir una creencia de que P2 en un sujeto con el estado antecedente C1, II) no hay estímulos que puedan inducir una creencia de que P1 en un sujeto con el estado antecedente C2, III) no hay procesos de buena inferencia aceptada al alcance de un sujeto con el estado antecedente C1 que avalarían la creencia de que P2, IV) no hay procesos de buena inferencia aceptada al alcance de un sujeto con el estado antecedente C2 que avalarían la creencia de que P1, V) no hay procesos de buena inferencia aceptada al alcance de un sujeto con el estado antecedente C1 que modificarían el estado cognitivo de tal modo que habría estímulos que indujeran la creencia de que P2, y VI) no hay procesos de buena inferencia aceptada al alcance de un sujeto con el estado antecedente C2 que modificarían el estado cognitivo de tal modo que habría estímulos que indujeran la creencia de que P1”. (Ibídem, Kitcher, 2001, Pág.312)

De modo que se dice que en la historia de la ciencia hay observadores rivales con diferentes estados antecedentes que son conducidos a creencias incompatibles por el mismo estímulo, y con respecto a los cuales prevalece una condición de simetría epistémica.

Sin embargo, el simple hecho de que un científico haya sido adiestrado de una forma particular, de modo que la presentación de un estímulo S provoca de manera normal la creencia de que P, no significa que el científico esté condenado a discrepar con otros que hayan sido adiestrados de manera diferente y a quienes también se les presenta S.

El punto que tanto Kitcher como Shapere señalan, consiste en que a partir del reconocimiento de la discrepancia entre dos propensiones a la observación, es posible pensar

---

<sup>17</sup> Shapere, Dudley “The Concept of Observation in Science and Philosophy” en *Philosophy of Science*, 49,

que esas propensiones particulares que normalmente se habrían activado, se inhiben a favor de propensiones más primitivas y ampliamente compartidas.

Esto no significa el regreso a “un dato” observacional o a la idea de un lenguaje de observación absolutamente neutral, antes bien, la moderación de nuestros puntos de vista conduce sólo a un compromiso con cuestiones de doctrina que los contendientes en un diálogo comparten.

En este nivel, los oponentes pueden estar de acuerdo en lo que ven, y pueden utilizar su acuerdo para intentar decidir si alguna de sus formas más ambiciosas de describir las observaciones está justificada.

De acuerdo con esto, del ejemplo favorito de Hanson, en el que Kepler y Tycho contemplan juntos el amanecer, puede decirse que quizás después de ciertos intercambios en los que cada protagonista utiliza sus giros favoritos, ambos retroceden a un vocabulario más neutral, quizás con la ayuda de términos del lenguaje ordinario, y lleguen a un acuerdo básico acerca del objeto que están contemplando.

En efecto, de acuerdo a la teoría del significado y la referencia que Kitcher sostiene y de la cual hicimos con anterioridad un breve esbozo, lo que cambia cuando un marco conceptual cambia no es, como dijo Kuhn, el “mundo” mismo, sino los potenciales de referencia de los términos que componen los lenguajes en competencia. El mundo permanece invariado mientras que lo que cambia son nuestros significados, nuestra formas de interacción con el mundo y por lo tanto nuestras respuestas a esas interacciones.

El esquema es igualmente aplicable a la situación cognitiva individual en la que bajo el supuesto de la carga teórica, el sujeto se ve obligado a “leer” sus propias categorizaciones en todo tiempo y lugar.

De acuerdo con la imagen propuesta, si el sujeto se enfrenta a un hecho experiencial y éste produce un estímulo (que puede ser individuado fisicalistamente, i.e. como una respuesta verbal a un estímulo de índole física), que conjuntamente con el estado previo del sistema cognitivo (la información almacenada en las diferentes memorias) producen un cambio en el sistema, y si dicho cambio supone la inclusión de una creencia que de ninguna manera estaba presente antes en dicho sistema, entonces esa puede ser llamada una creencia inducida perceptualmente.

En cuanto al otro factor fundamental de incidencia en el cambio cognitivo – las interacciones sociales – Kitcher parte de la asunción básica de que :

“Los sujetos humanos cognoscentes no son cognoscentes solitarios: podemos asignar y de hecho asignamos autoridad a otros y basamos nuestros juicios en lo que las autoridades dicen.” (Ibídem, Kitcher, 2001, Pág.122)

Sustancialmente, esta concepción así enunciada, tiene consecuencias completamente contrarias a la visión tradicional del conocimiento.<sup>18</sup>

En su forma más esquemática, la concepción clásica del conocimiento puede ser planteada como “creencia verdadera y justificada”, en donde el punto central se enfoca en la noción de justificación. Para dar cuenta de esta última noción se puede acudir a una u otra de dos opciones.

De acuerdo con la primera, el orden de justificación es el orden temporal-causal. Comenzamos en la niñez con las cosas simples, adquiriendo creencias básicas justificadas y, en la medida en que el tiempo avanza nos implicamos en más y más inferencias para formar creencias justificadas más complejas.

La segunda historia sostiene que la formación de creencias es algo más azaroso. Desde la niñez, creemos toda suerte de cosas, pero es sólo en la madurez donde llevamos a cabo una tarea de reorganización intelectual, reconociendo la dependencia de algunas creencias con otras y la dependencia última de todas ellas con nuestras creencias básicas.

Pero, como Kitcher apunta correctamente, cualquiera de las imágenes que escogamos, lo que surge es una imagen de *Robinson Crusoe* del conocimiento humano, y *Robinson Crusoe* es una ficción tanto en literatura como en epistemología.

Consideremos un ejemplo simple de la formación de creencias básicas. La luz es esparcida desde la superficie de un perro durmiendo. Esto afecta los ojos de un observador quien forma la creencia de que un perro está durmiendo. Permítaseme asumir que el proceso que conduce desde la irradiación retinal a la formación de la creencia no implica la inferencia desde creencias anteriores.

Luego es tentador decir que tenemos un proceso confiable de formación de creencias que resulta en una creencia básica. Sin embargo, la formación de tal creencia es claramente dependiente de los recursos conceptuales disponibles al sujeto. Solo aquellos que emplean las categorías “perro” y “dormir” formarán la creencia de que un perro está durmiendo cuando es dado un patrón de irradiación sensorial. Es decir, los procesos de percepción que regularmente

---

<sup>18</sup> En lo que sigue, me he basado para la exposición de este punto de vista de Kitcher, en su artículo

generan creencias verdaderas dependen de nuestras propensiones para categorizar la naturaleza.

Pero, ¿de dónde provienen esas propensiones? Según Kitcher, provienen de aquellos que nos enseñan tanto en la niñez como posteriormente.

Siguiendo aquella frase final en *The Ways of Paradox*, donde Quine afirma que absorbemos ciega y acríticamente “*the lore*” de nuestros ancestros, podemos decir que si el orden temporal – causal representa el orden de justificación, luego la permanencia epistémica de las creencias de un sujeto no puede ser simplemente una cuestión de lo que el sujeto ha hecho. El árbol de la justificación se extiende siempre más allá del individuo, esto es, el estatus epistémico de las creencias de un sujeto corriente es dependiente de la confiabilidad de los procesos socio-históricos que se extienden hacia el pasado.

De acuerdo a esta historia, reconociendo el papel que la sociedad juega en la determinación de nuestras creencias, la empresa epistémica clásica defendida por Descartes o Bacon también cambia radicalmente. El proyecto se dibuja ahora como aquel en que la sociedad de los sujetos cognoscentes debe organizarse para la obtención de la verdad y otros fines tanto epistémicos como no epistémicos.

Espero que sea claro, por lo antes expuesto, que los dos procesos de interacción a partir de los cuales sobreviene un cambio en el estado cognitivo de un individuo, a saber, los encuentros con la naturaleza y las interacciones sociales, no son procesos que se den pura y unilateralmente. Esto es, no debemos pensar en sujetos teniendo, o bien interacciones o encuentros causales con la naturaleza, o bien interacciones sociales, separadamente. Antes bien, ambos tipos de interacciones se encuentran profundamente relacionadas.

Cuando un sujeto sufre los impactos causales provenientes del mundo externo, lleva consigo una larga historia de éxitos y fracasos en la comprensión y categorización de esos impactos, una historia que si bien está limitada al acontecer fáctico o pragmático de un sujeto, es al mismo tiempo representativa del todo de la comunidad a la que ese individuo pertenece.

Los procesos mediante los cuales reconocemos y conceptualizamos un hecho natural o social, involucran una red de acuerdos tácitos y expresos que pertenecen a una larga tradición que los ha ido refinando y ajustando por mor del cumplimiento de ciertas metas y fines comunes.<sup>19</sup>

---

“*Knowledge, Society and History*” en *Canadian Journal of Philosophy*, Vol.23, 2, 1993.

<sup>19</sup> Quizás deba advertir que he matizado desde un punto de vista pragmático algo que en la posición de Kitcher representa un fuerte compromiso realista con la obtención principalmente de la verdad como adecuación o el refinamiento de los potenciales de referencia de nuestros términos.

Así, de la conjunción de estos procesos de interacción, surge un cambio en las metas, propensiones y enunciados que un sujeto posee, lo que se traduce de inmediato en una alteración en las prácticas específicas que ese individuo desarrolla dentro de una comunidad.

El papel que las prácticas individuales juegan dentro de este modelo de cambio científico tiene que ver con la presencia de un nivel intermedio de descripción que pueda vincularse directamente con la práctica de consenso de la comunidad y que pueda emplearse para entender los cambios en la práctica de consenso, pero que a la vez pueda también relacionarse con las vidas psicológicas de los individuos.

Estas nuevas prácticas individuales específicas, que surgen como provenientes de los cambios cognitivos individuales y que anteriormente caracterizamos como entidades multidimensionales, difieren de uno a otro individuo.

Cuando se resuelven las disputas, cuando todas las variantes se eliminan efectivamente, ocurre un cambio en la *práctica de consenso*.

Como anuncié al comienzo de la sección, mi interés en esta posición radica fundamentalmente en el énfasis que se le da a los procesos psicológicos individuales en la estructura del cambio científico. Sin embargo, y para continuar con el espíritu general de este trabajo que consiste en cierto aspecto en la investigación acerca de qué nos queda de la vieja idea kantiana de “sintético a priori”, voy a caracterizar brevemente la idea de “práctica de consenso” que, en análisis final se revela como aquello a lo que debemos prestar atención en orden a comprender el progreso en la ciencia.

*Prima facie*, podemos decir que una “práctica de consenso” la constituyen componentes como los de las prácticas individuales<sup>20</sup> aunque con pequeñas diferencias. Estas diferencias tienen que ver con el carácter impersonal de algunos de esos componentes. Por ejemplo, la evaluación de la significación de las preguntas es impersonal, un ordenamiento de las preguntas que son significativas para el área, por la obvia razón de que la práctica de consenso no otorga ningún peso a los proyectos e intereses personales de individuos particulares (a menos que esos individuos estén autorizados a hablar por el área, en cuyo caso sus intereses se convierten en los intereses del área).

En segundo lugar, y más significativamente, puede decirse que la práctica de consenso es lo que comparten todos los miembros de la comunidad.

Aquí deben hacerse algunas puntualizaciones interesantes. Según Kitcher, los miembros de una comunidad científica, una disciplina específica, comparten al menos en principio, un

---

<sup>20</sup> Vid. Pág.23

conjunto de tesis y adhesiones básicas y fundamentales. Pero existen subgrupos con conjuntos más ricos de tesis y adhesiones compartidas, subcomunidades.

La relación entre esas subcomunidades es interesante. No todo miembro de una subcomunidad posee las destrezas que caracterizan a un miembro de otra subcomunidad. Cada uno, no obstante, está dispuesto a aceptar que la subcomunidad, por ejemplo de paleontólogos de vertebrados, posee autoridad en relación con el problema de la transición reptil-mamífero, de modo que si hay una tesis acerca de esas relaciones que comparten todos los paleontólogos de vertebrados, entonces será parte del consenso *virtual* de la comunidad completa.

Un consenso que, si bien puede no darse de hecho, sí es susceptible de ser actualizado a través de los criterios de admisión de autoridades.

Como ya indicábamos anteriormente, no debe pensarse que los científicos se abarrotan la cabeza con los detalles de las subespecialidades de otras personas. Cuando necesitan información, acuden a personas que se consideran autoridades con respecto al problema en cuestión. Si todos concuerdan, entonces aceptan ese juicio.

Incluso cuando no hay un acuerdo completo, los individuos ajenos a la comunidad pueden aun aceptar una resolución del problema si están dispuestas a deferirla a aquellos que han sido nombrados expertos por las autoridades del área.

*“El consenso virtual contiene todo lo que un científico podría alcanzar siguiendo los juicios de una cadena de autoridades”.* (Ibídem, 2001, Pág.128)<sup>21</sup>

Aquí se encuentra expresado, al menos, el deseo de Kitcher por la unificación del conocimiento científico, apoyado por el reconocimiento de autoridades y en último término en una base teórica compartida. Base teórica que, en su perspectiva, consiste entre otras cosas en un conjunto de patrones explicativos, esto es, una concepción de cómo los fenómenos dependen unos de otros.

Para usar una terminología Aristotélica, podría decirse que según Kitcher, la ciencia progresa en la medida en que el científico mejora su concepción de parte del “orden del ser”, esto es, la tarea de mostrar cómo los fenómenos particulares caben dentro del orden del ser.

Como será notorio en la próxima sección, me apartaré de esta visión del progreso científico basada en la unificación de marcos conceptuales y en la idea de que la ciencia devela paulatinamente el orden de los fenómenos.

---

<sup>21</sup> El énfasis es mío.

poseída por nosotros, de aquello en lo que consistiría la perfección de la investigación y búsqueda de la humanidad.

En este sentido, ya en Kant se perfila una concepción, común en nuestros días, según la cual la ciencia no debe ser entendida únicamente como un conjunto de proposiciones o teorías, sino antes bien, como sistemas que incluyen sujetos que: “...persiguen ciertos  *fines*, en función de determinados  *intereses*, para lo cual ponen en juego  *creencias*,  *conocimientos*,  *valores* y  *normas*.”

(Olivé 2000, Pág.86).

Es decir, la ciencia no hubiera alcanzado algún resultado si no estuviera dominada por el interés en la prosecución de ciertos fines. Sin ellos la investigación sería ciega y sus resultados inútiles.

Pero al plantearse fines, los sujetos lo hacen contra un transfondo de creencias y también valores.

Los “valores”, que constituyen por así decirlo, las guías de nuestras acciones, fueron introducidos en los estudios sobre la ciencia tempranamente por Robert Merton, pero comenzaron a adquirir mayor gravitación a partir de la obra de Kuhn.

En efecto, en un trabajo de 1973<sup>22</sup>, Kuhn cambió radicalmente las preguntas tradicionales sobre la verdad, falsedad y verosimilitud de las teorías científicas, por la nueva cuestión: “¿cuándo una teoría científica es buena o mala?”, sugiriendo con ello una cuestión que para muchos, es previa a la verdad, falsedad o verosimilitud de las teorías.

Respondiendo a su propia pregunta, Kuhn indicó al menos cinco características para admitir que una teoría científica es buena: precisión, coherencia, amplitud, simplicidad y fecundidad. Posteriormente sugirió un sexto valor, la utilidad, de índole mayormente técnica, por lo que Kuhn no lo incluyó en su lista inicial de “valores de la ciencia”.

Sin importar la lista específica de valores que Kuhn propuso como presentes en la ciencia, podría decirse que dio por sentadas ciertas tesis que fueron verdaderos pivotes para la llamada “axiología de la ciencia”, a saber:

- 1) Hay valores de la ciencia, y en concreto valores epistémicos (o cognitivos), como posteriormente fueron denominados por Putnam o Laudan.
- 2) Dichos valores no están aislados, sino interrelacionados entre sí, son sistemas de valores.
- 3) Dichos valores no determinan las decisiones que tomen los científicos a la hora de optar entre teorías alternativas, pero sí son requisitos indispensables para que una

<sup>22</sup> “Objetividad, juicios de valor y elección de teorías” en *La tensión esencial*, México, FCE, 1973

propuesta teórica o empírica pueda ser tomada seriamente en consideración por los científicos.

- 4) La aplicación de dichos valores cambia con el tiempo y en función de las disciplinas. Por tanto hay una historicidad de valores de la ciencia, así como diferencias de aplicación según el tipo de disciplina científica. Además alguien aplica esos valores: por ejemplo las instituciones y las comunidades científicas, no sólo los individuos.
- 5) Los pesos relativos que se atribuyen a los valores de la ciencia también cambian con el tiempo y según las disciplinas. Ello implica, que entre los valores kuhnianos no hay ninguno que ostente la primacía, o que constituya el valor último de la actividad científica.

También Quine, tempranamente, cambió el orden de las preguntas relevantes en la ciencia, esta vez, en las matemáticas.

En medio del debate en torno a la aceptación de la teoría de conjuntos, y a la apelación por parte de algunos filósofos a una supuesta “interacción” con entidades abstractas, como modo de justificación de la aceptación de dicha teoría, Quine sustituye las cuestiones acerca del “misterio” de la interacción con las entidades abstractas, por la cuestión: “¿Porqué necesitamos el esquema conceptual de la teoría de conjuntos?”.

El argumento de Quine es que el esquema conceptual de la teoría de conjuntos es *indispensable* para las matemáticas, y realmente también para la física, y que lo que es indispensable para nuestros mejores paradigmas de conocimiento no puede, ser criticado desde ningún, supuestamente “superior”, punto de vista filosófico; ya que no hay “filosofía primera” por encima y fuera de la ciencia.

Asimismo, cabe recordar la insistencia de Quine en el que el método científico no es un algoritmo sino un asunto informal de “balance” entre desiderata tales como la preservación de la doctrina pasada, la eficacia predictiva y la simplicidad, siendo esta explicación notablemente reminiscente de la de William James<sup>23</sup>.

Como decía hace un momento, estas ideas seminales de Kuhn y Quine fueron el punto de arranque de un seria investigación que hoy conocemos como “axiología de la ciencia”, investigación que ha alcanzado grados de sofisticación que es imposible tratar con detalle aquí.

Entre estos desarrollos, cabe mencionar el reconocimiento por parte de los filósofos, de que la ciencia posee no solo valores cognitivos o epistémicos, sino también valores técnicos,

---

<sup>23</sup> Véase especialmente las famosas conferencias sobre el Pragmatismo, publicadas en español en Madrid,



económicos, militares, ecológicos, políticos, jurídicos, sociales, religiosos, morales y estéticos<sup>24</sup>, de los que de ninguna manera puede decirse que poseen una esencia que se halla predicado o predique en todo tiempo y lugar. Uno de los puntos sustanciales que se derivan de la propuesta originaria de Kuhn es precisamente el carácter histórico y contextual de los valores.

Ahora bien, al final de nuestra sección anterior, enfatizábamos un aspecto del conocimiento que tradicionalmente ha sido omitido. Allí señalamos el papel de ciertas proposiciones “protegidas”, y con ello resaltamos el enfoque pragmático del conocimiento.

También dijimos que mediante esa “actitud” el científico establece como a priori algún conjunto de principios tendientes a organizar el caos de lo dado. Esa “actitud” por su parte, no debe ser entendida como una actitud dogmática o caprichosa, antes bien, es una actitud dominada por la voluntad de consecución de un complejo de valores.

De acuerdo con ello, la defensa a ultranza de la física newtoniana frente a los contraejemplos que sobrevinieron, puede interpretarse como la defensa de una teoría que satisfacía en alto grado un sistema de valores epistémicos y no epistémicos.

Pero ahora, la pregunta pertinente que hemos de plantearnos es : ¿ qué es lo que hace que los científicos abandonen o dejen de “proteger” ciertas proposiciones para beneficiar otras?, en otras palabras, ¿qué ocasiona que los científicos creen que sus teorías ya nos satisfacen sus valores básicos?

Aquí voy a retomar la explicación de Philip Kitcher en torno a su modelo de cambio en los estados cognitivos individuales.

Como fue expresado con anterioridad, según Kitcher, los cambios en los estados cognitivos individuales surgen como producto de interacciones tanto sociales como asociales.

Por interacciones asociales se entendía en general aquello que un individuo puede conocer por sus propios medios, mientras que por interacciones sociales se entendían los intercambios con los colegas y el reconocimiento de autoridades.

En orden a hacer explícito el primer tipo de interacciones, permítaseme recordar las propias palabras de Kitcher :

“ Algunas veces los científicos modifican sus estados cognitivos como resultado de interacciones asociales, y algunas veces cambian de opinión mediante intercambios sociales. Los ejemplos obvios del primer caso son el del experimentador solitario que trabaja con aparatos y muestras, y el del observador de campo aislado que estudia un grupo de organismos

(aunque también consideraré que los encuentros con la naturaleza abarcan las ocasiones en que los científicos reflexionan y construyen cadenas de razonamientos que modifican sus adhesiones).” (Ibídem, Kitcher, 2001, Pág.90)

Permítaseme imaginar, como el propio Kitcher sugiere, un investigador de campo que se propone estudiar un grupo de organismos. Como miembro de una disciplina, se encuentra en posesión de un cuerpo de conocimientos, de metas y propensiones adquiridas durante su formación y compartidas con los otros miembros de la comunidad. Asimismo, posee también ciertos mecanismos de interacción con la naturaleza que también ha heredado de sus ancestros y profesores, los cuales se reconocen como procesos “confiables” en la generación de creencias.

Ahora bien, en un primer acercamiento observacional, el investigador reconocerá a los organismos de acuerdo a sus patrones más básicos de individuación de objetos en el mundo.

Podríamos decir que esta relación inmediata de individuación puede ser construida sobre el modelo del demostrativo “esto”<sup>25</sup>.

De acuerdo con Kant, lo que llama “intuiciones” (nuestra relación inmediata) son representaciones de “estos” y son conceptuales en la forma peculiar en la que representar algo como un “esto” es conceptual.

En nuestra relación inmediata a objetos nos movemos desde la forma más básica “esto-cubo”, por ejemplo, que no constituye un juicio y donde “cubo” no ocupa una posición predicativa, a representaciones en las cuales la misma relación y el mismo contenido ocurren en una forma explícitamente proposicional como “esto es un cubo”.

Debemos prestar atención a las diferentes formas en las cuales las representaciones “cubo” y “blanco” ocurren en :

“Este cubo es un dado” y “ Esta cosa blanca es un hombre” por un lado, y “Esto es un cubo” y “Esto es blanco” por el otro, es decir, una vez como parte del sujeto y otra como parte del predicado de un enunciado.

Cuando ocupan la función del sujeto de un enunciado, “cubo” o “blanco” aunque conceptos, parecen oficiar, en la medida en que son referidos al contenido concreto de una experiencia, como “reglas” de individuación de *esos* objetos en tanto que sustancias susceptibles de predicación.

---

<sup>24</sup> Esta lista de clases de valores la he tomado de la caracterización de Echeverría 2002

<sup>25</sup> Cualquier semejanza con los puntos de vista desarrollados por Wilfrid Sellars en *Science and Metaphysics* no es mera coincidencia.

Por otro lado, cuando esos términos ocupan la posición del predicado, claramente su función consiste en designar algo como perteneciente a o subsumido bajo un concepto general.

En suma, podemos decir que la frase “esto-cubo” expresa una representación de algo como un cubo, de una forma que es conceptualmente anterior a “cubo” como una representación universal o general, esto es, en una forma que es conceptualmente anterior a la predicación o el juicio.

El punto clave de la interpretación consiste en el hecho de que el individuo representado en la percepción nunca es representado como un mero “esto”, sino siempre como un “esto-tal cosa”.

Aquí quisiera hacer una puntualización más acerca de la naturaleza y función de estos enunciados de experiencia, a saber, su naturaleza causal. Como Otto Neurath ya lo destacó en los tempranos días del *Círculo de Viena*, un enunciado “protocolar” es siempre una reproducción reducida de las respuestas musculares que ocurren durante el acto de habla.

Los seres humanos, como sujetos físicos que tienen interacciones con entidades físicas, son por éstas estimulados produciendo una respuesta verbal que, es tan física y determinada como el movimiento de una parte de nuestro cuerpo.

De esta forma, se sigue que entre un enunciado y un hecho no puede haber una relación de justificación, ésta es siempre un producto de la relación de consistencia con otros enunciados del sistema. Asimismo, el sostener que los enunciados no obtienen su justificación por una relación especial con los hechos, conlleva a que es posible pensar en conjuntos de enunciados igualmente compatibles con los hechos pero incompatibles entre sí. Volveré a este punto más tarde.

En esta medida, el investigador de campo, como resultado de su interacción causal con el medio ambiente, identificará a su grupo de organismos, al menos inicialmente, bajo la relación de un “esto” con un concepto que sólo oficia como criterio de individuación de ese objeto, no como su uso general o universal.

Cuando el investigador pasa al nivel predicativo e intenta subsumir bajo ese concepto la representación individual del objeto, esto es, cuando pasa al nivel en que la pretensión de su experiencia es la objetividad, entonces pueden ocurrir dos cosas: o bien que la subsunción puede ser llevada a cabo con éxito, esto es, que las reglas de uso permitan construir un juicio declarativo en este caso, o bien que este no sea el caso, para lo que será necesario modificar nuestra red categorial en orden a poder formular el juicio correspondiente a la situación específica.

Permítaseme decir que a pesar de lo rígido y esquemático que pueda parecer el modelo esbozado anteriormente, su resolución nunca se opera con tanta facilidad.

No debemos olvidar, en primer lugar, que el modelo propuesto posee un valor meramente heurístico, es decir, trata de ilustrar al menos en principio, cómo podría llevarse a cabo la interacción de los individuos con el mundo externo y la serie de procesos mentales que se desatan con tal interacción. Y en segundo lugar, que el corpus de conocimiento que un científico perteneciente a una disciplina posee, es sólo potencial, i.e. es un corpus que pertenece a la comunidad como un todo.

Esto conduce a considerar que nuestro investigador de campo, que se enfrenta a un hecho de la experiencia que, al menos inicial e individualmente considera como novel, inicia con ello un largo proceso por el cual someterá a controles sociales la fidelidad de dicha experiencia.

En primer lugar, se evaluarán los procedimientos que el investigador utilizó para obtener la “nueva” información. Esto es, se analizará que los procesos que el científico individual ha seguido desde el impacto causal proveniente de la experiencia hasta sus informes observacionales, sean procesos reconocidos por la comunidad y la tradición como confiables, esto es, procesos que en el pasado han conducido a un mayor número de éxitos.

Obviamente también ha de considerarse la relevancia del descubrimiento para el campo en cuestión, y esta por supuesto es una evaluación que se realiza a la luz de las teorías vigentes sobre la materia.

Esto conduce a considerar que, *prima facie*, los hechos serán interpretados de acuerdo a los postulados y enunciados fundamentales de la teoría vigente, satisfaciendo con ello uno de los valores epistémicos fundamentales, a saber, la familiaridad en las explicaciones de todo hecho considerado como “nuevo”.

Paralelamente a esta última evaluación, y en la medida en que la comunidad de especialistas reconoce que el fenómeno bajo consideración es relevante para el ámbito de cosas de que se trata, se lleva a cabo una investigación conceptual de dicho fenómeno.

Otra vez de acuerdo con los principios categoriales que conforman el *corpus* de la teoría vigente, se trata de explicar el fenómeno, esto es, se intenta *constituir* el nuevo ámbito en cuestión de acuerdo con la estructura conceptual de la teoría.

Este proceso puede llevar mucho tiempo y de acuerdo a nuestra actitud de “tenacidad” en el sostenimiento de nuestro sistema de creencias, quizá pueda suceder que el fenómeno sea olvidado o aun contemplado mediante la introducción en la teoría de meras hipótesis *ad hoc*.

Que esto no suceda depende tanto de la fuerza e importancia del contraejemplo, como de la actitud de la comunidad científica. Esto es, de que la comunidad evite formas de fijación de la creencia, para decirlo en términos peirceanos, que involucren el recurso a la tenacidad y a la autoridad, y cosechen en cambio el método científico, i.e. el estar abierto a los impactos causales provenientes de la experiencia.

Sin embargo, debemos reconocer que además de las condiciones de aceptabilidad de los contraejemplos o sus contrapartidas lingüísticas como las que acabamos de mencionar, también hay involucrado un elemento de índole pragmática en tal aceptabilidad.

En caso de un conflicto entre teoría y datos, siempre tenemos la posibilidad lógica de cambiar cualesquiera de ellos. “Cambiar los datos” significa “rechazar la fuerza de los datos”, que es lo que hacemos cuando declaramos algo como mera “anomalía científica” o “problema de investigación”. En la sección 2.0 vimos cómo se tomó esta actitud en el desarrollo de la física de Newton: se aceptaban los hechos recalcitrantes pero no se cambiaba la teoría debido a ellos.

La condición central para considerar a un enunciado como realmente “refutador” es que estemos dispuestos a poner dicho enunciado en una relación de coherencia con otros enunciados científicos.

Pero, ¿qué decide si un protocolo válido ha de ser aceptado como refutador? Aquí no hay reglas firmes que puedan ser dadas. Dependerá de varios factores distintos, tales como la cantidad de observaciones similarmente desconfirmadoras y la disponibilidad de una teoría alternativa que pueda, tanto “acomodar” las observaciones desconfirmadoras como igualar o sobrepasar el poder predictivo de la teoría en peligro, y también de consideraciones instrumentales más contextuales, a saber, el papel que la teoría puesta en peligro juega en la vida práctica.

Al igual que las otras condiciones de aceptabilidad, la condición pragmática es eminentemente social, sus preguntas son del tipo: ¿cuál sería el efecto sobre la vida social si tal y tal teoría fueran abandonadas sin un reemplazo adecuado?

Preguntas de este tipo han movido a los científicos de todos los tiempos a considerar el carácter oportuno de los cambios radicales de marcos conceptuales.

Dicho sea de paso, bajo esta perspectiva la empresa científica se convierte en una actividad de tensión, entre una tendencia a permanecer en el sistema actual de creencias y otra que se mantiene abierta a los impactos provenientes de la experiencia.

Ahora bien, si resulta el caso de que se reconoce que el fenómeno bajo investigación no es constituible bajo el esquema conceptual actual, esto es, que las categorías conceptuales existentes no son suficientes para capturar el fenómeno, entonces esto conduce a llevar a cabo modificaciones en esa estructura conceptual.

Pero antes de decir qué tipos de modificaciones pueden ser pensadas y decidimos precisamente acerca de qué es lo que cambia en estos procesos, permítaseme considerar otra faceta de lo que Kitcher llama interacciones “asociales”, i.e. “... las ocasiones en que los científicos reflexionan y construyen cadenas de razonamientos que modifican sus adhesiones” (Ibídem, Kitcher 2001, Pág.90)

Permítaseme ilustrar este punto con un ejemplo extraído de la ciencia matemática.

Entre 1885 y 1903 el gran matemático y físico matemático Henri Poincaré arribó, sobre la base de su propio trabajo en geometrías no euclidianas a la idea de que la geometría no es ni un producto sintético de la intuición pura (*pace* Kant), ni una descripción empírica de lo que experimentamos en la naturaleza (*pace* Gauss y Helmholtz).

Su argumento contra el apriorismo puede ser resumido brevemente. Si algún sistema de geometría fuera verdadero a priori, no podríamos concebir un sistema contrario e igualmente racional (i.e. un sistema que niegue consistentemente uno de los principios independientes del primero). Dado que esto es siempre posible, ningún sistema de geometría puede ser verdadero a priori.

Para Poincaré, el conocimiento a priori de un sistema de geometría pura (esto es, el conocimiento a priori de las relaciones de consecuencia lógica entre sus axiomas y teoremas) no excluye la posibilidad de conocer a priori otros sistemas.

El argumento de Poincaré refuta la tesis de que la estructura geométrica actual del mundo físico, como es descrita, digamos, en el sistema de Euclides, es lógicamente necesaria.

En cuanto a su cargo contra el empirismo, Poincaré sostuvo que la geometría no puede ser una ciencia empírica debido a que no está sujeta a revisión a la luz de la experiencia futura.

Más aun, la geometría es una ciencia exacta, mientras que las ciencias empíricas son siempre aproximativas.

Poincaré sostuvo esta visión de la geometría debido al propio papel que le asignó en su relación a los hechos y a las teorías. Como todo científico práctico, Poincaré creyó que las teorías físicas pueden ser comparadas con o corroboradas y refutadas por los datos suministrados por la experiencia. De acuerdo con Poincaré, la geometría no cae dentro de esta categoría de teorías, debido a su papel mediador entre las teorías y los datos.

Los toscos hechos de la observación pueden ser comparados con las cuidadosas predicciones de la teoría, sólo si ellos son descritos en términos afines a la teoría. La descripción geométrica de los fenómenos provee los términos de comparación requeridos para la evaluación de las teorías físicas.

La traducción del “Libro de la Naturaleza” a un “lenguaje matemático” puede ser llevada a cabo en múltiples formas; dependiendo sólo de que esos sistemas sean lo suficientemente ricos para esos propósitos.

De ello se sigue que la geometría física es exacta y no puede ser revisada a la luz de la experiencia. En la medida en que la geometría misma suministra el esquema de acuerdo al cual los datos de la experiencia deben ser mostrados si ellos han de tener un sentido científico, es imposible que se enfrente a ellos.

El ejemplo ilustra el modo en que un científico, a partir de la reflexión sobre ciertos resultados obtenidos de su propio trabajo en esa disciplina, es conducido a modificar sus adhesiones anteriores.

En este caso, el propio trabajo de Poincaré en la revolución en geometría del siglo XIX, lo condujo a establecer una serie de modificaciones en el paradigma geométrico instaurado por Kant.

Asimismo, las observaciones filosóficas que Poincaré extrajo de esos resultados van a servir como soporte conceptual de la revolución en física matemática llevada a cabo por Einstein.

Para referirme brevemente al tipo de interacciones que Kitcher llama “sociales”, esto es, la comunicación entre miembros de una comunidad científica que puede conducir al cambio en las adhesiones a un paradigma particular, permítaseme de nuevo acudir a un ejemplo.

Antes quisiera observar, como ya lo he hecho anteriormente, que particularmente en estos casos en que un científico o varios dicen algo a otro u otros acerca de un resultado experimental o teórico obtenido, el recurso a la autoridad académica es fundamental. Para que esos resultados sean reconocidos, al menos inicialmente, como válidos o dignos de atención, deben provenir de investigadores reconocidos socialmente como aptos para realizar ese tipo de observaciones.

En la primavera de 1989, dos electroquímicos, Stanley Pons y Martin Fleischmann, sostuvieron una famosa conferencia de prensa en la que anunciaron la posibilidad de conseguir fusión fría a temperatura ambiental. Antes de esta declaración, la tesis era inverosímil: de

acuerdo con el paradigma de la física nuclear, no es posible la fusión a temperaturas ambientales como pretenden Pons y Fleischmann.

Debido a que los electroquímicos conocían y respetaban a Pons y Fleischmann, en consecuencia tomaron en serio la tesis aparentemente increíble, y gran parte de la comunidad en los laboratorios trataron de reproducir el experimento de Pons y Fleischmann.

Una vez más, lo que el caso muestra, es un ejemplo de interacción social en la cual a partir de la comunicación de un hallazgo, se origina una serie de procesos conducentes al cuestionamiento o abandono de un paradigma establecido.

Ahora bien, en esta sección he asumido desde el comienzo que lo que he llamado indistinta y ambiguamente marcos conceptuales, redes categoriales o paradigmas, cambian a través del tiempo, y me he abocado a la elucidación del proceso que conduce desde el sostenimiento de un marco conceptual a su cuestionamiento y posterior abandono.

Ahora llega el momento de hacer explícito el significado de esas expresiones, es decir, a continuación voy a plantear la forma en que considero se estructuran las teorías científicas internamente y cual de los componentes hereda algunos de los rasgos de la vieja posición kantiana de lo a priori.

En orden a hacer esto explícito, permítaseme invocar la autoridad de Rudolf Carnap.

Ya en un trabajo de 1923 - *Über die Aufgabe der Physik* - Carnap analiza los diferentes tipos de proposiciones que juegan un papel en la física.

La primera parte de la física es establecida *more geometrico*: "... it stipulates some axioms and deduces from them in a purely logical manner as many propositions as are desired". (Citado en Proust, J., 1987, Pág.510)

La segunda parte media entre los objetos de percepción y los objetos de la teoría física; constituye una suerte de diccionario que especifica qué objetos del segundo dominio corresponden a elementos del primero. Por ejemplo, indica que a una cierta gama de azul en la tabla de colores de Ostwald corresponde un movimiento periódico de electrones de una frecuencia determinada.

Finalmente, la tercera parte contiene una descripción de los estados del mundo para dos puntos temporales dados.

Según Carnap, los axiomas que constituyen la primera parte de la física no tienen contenido empírico: dice explícitamente que la cuestión de si en la naturaleza la geometría es euclídeana o no euclídeana es un sinsentido (Sinnlos).



No obstante, esas proposiciones primitivas tienen el valor de organizar la experiencia, lo que revela su carácter sintético a priori :

“ The first part (of physics) thus also contains synthetic a priori propositions, although not exactly in the transcendental critical sense of Kant. For in that case it would mean that they express the necessary conditions of an object of experience insofar as it is conditioned by the forms of intuition and thought. But in that case there could be only possible form for the content of this part.” (Ibídem Proust 1987, Pág.511)

Esto no significa decir que esas proposiciones no son trascendentales en un sentido “no subjetivo”: ellas tienen un valor constitutivo, no del objeto de experiencia, sino de una cierta objetivación de la experiencia. En breve retomaré este tema.

En la *Logical Syntax of Language* se nos ofrece la misma dualidad entre convenciones y principios, excepto que las proposiciones sintéticas a priori han sido, bajo la influencia de Wittgenstein, rebautizadas como analíticas.

Carnap distingue en todo marco lingüístico lo que llama L-reglas y P-reglas<sup>26</sup> de transformación de enunciados.

Las L-reglas de cualquier sistema lingüístico contienen oraciones primitivas (como los axiomas de la geometría) y reglas de inferencia de carácter puramente lógico. A esto, según Carnap, es posible adicionar un conjunto de reglas de transformación de carácter extralógico, por ejemplo, algunas leyes físicas con el carácter de oraciones primitivas, digamos, los principios de la mecánica de Newton, las ecuaciones electromagnéticas de Maxwell, los dos principios de la termodinámica, u otros parecidos. A estas reglas extralógicas de transformación, las llama Carnap P- reglas.

Ahora bien, todo enunciado dentro de un marco lingüístico debe ser consecuencia de, o bien L-reglas, o bien de P-reglas, o de ambas. Si el enunciado es consecuencia de únicamente L-reglas entonces es analítico, si lo es de L-reglas pero también de P-reglas entonces es sintético.

Para usar un ejemplo extraído de Carnap (1935), supongamos la siguiente clase P, que consta de dos premisas:

P1. El cuerpo A tiene una masa de tres gramos.

P2. El cuerpo B tiene una masa de seis gramos.

---

<sup>26</sup> Voy a mantenerme fiel a la denominación inglesa de P-reglas (physical rules)

la base de la teoría y los fenómenos concretos a los cuales esas representaciones intentan aplicarse.

De esta forma, al igual que la formulación original de Carnap (1923), podemos decir que en una teoría física se distinguen tres partes: una parte matemática, una parte mecánica y una propiamente física o empírica.

La parte matemática contiene las teorías, representaciones o estructuras matemáticas que intentan describir el marco espacio-temporal en cuestión (como el espacio euclideo infinito en la física newtoniana). La parte física o empírica intenta usar esas representaciones matemáticas para formular leyes empíricas precisas que describen algunos fenómenos empíricos concretos (como la ley de gravitación universal).

En orden a llevar a cabo esto, no obstante, necesitamos principios de coordinación, que comprenden la parte mecánica (las leyes del movimiento de Newton) cuya función es establecer una correspondencia entre la parte matemática, por un lado, y los fenómenos empíricos concretos, por el otro, en una forma tal que las leyes precisas de la naturaleza, formuladas con la ayuda de la parte matemática, tengan de hecho significado empírico.

Ahora bien, de acuerdo a la historia que he estado contando, los científicos que se encuentran trabajando dentro de un paradigma o marco lingüístico, son susceptibles de sufrir ciertos encuentros causales, o bien con la naturaleza, o bien con su entorno social, lo que se traduce en enunciados de experiencia o protocolares.

Como lo explicité anteriormente, el o los científicos, dominados por un principio de familiaridad, intentarán explicar esos nuevos acontecimientos de acuerdo a la teoría vigente, esto es, tratarán de constituir el fenómeno de acuerdo a sus recursos conceptuales actuales.

Cuando el fenómeno en cuestión supera las capacidades conceptuales que se poseen para su explicación, i.e. cuando los nuevos enunciados protocolares obtenidos entran en contradicción con los enunciados ya aceptados, entonces esto conduce a un cambio o reorganización de nuestro esquema explicativo.

De acuerdo a la importancia del contraejemplo, éste puede tener repercusiones de distinto grado, afectando o bien a la parte meramente empírica de la teoría, a los principios coordinativos o aun a la parte matemática.

Ya Carnap en 1934 sostuvo que no hay dentro de un marco lingüístico enunciado alguno inmune a la revisión :

“ For instance, the P-rules can be altered in such a way that those particular primitive sentences are no longer valid; or the protocol sentences can be taken as being non valid; *or again the L-rules which have been used in the deduction can also be changed.*” (Carnap, R.,1937, Pág.317, Trad.Cit.el énfasis es mío.)

Sin embargo, esto no equivale a decir, como Quine lo hizo, que no existe una distinción entre principios constitutivos y leyes meramente empíricas, antes bien, lo que Carnap está intentando articular es una concepción dinámica y relativizada de lo a priori como la que aquí se defiende.

Si bien el argumento de Quine contra Carnap, el argumento que sostiene que desde un punto de vista lógico no es posible distinguir entre enunciados analíticos y sintéticos, es un argumento correcto y por ende el esfuerzo de Carnap por caracterizar desde un punto de vista meramente lógico a los enunciados analíticos fracasa, de esto no se sigue que el fenómeno que Carnap estaba intentando capturar no existe.

Así, los marcos lingüísticos no pueden consistir en meras conjunciones de enunciados donde ninguno posee un valor privilegiado, antes bien, la parte matemática por ejemplo, no funciona simplemente como un elemento más en una larga conjunción, sino como una presuposición necesaria sin la cual el resto de la conjunción no tiene significado o aun valor de verdad.

Ahora bien, una observación final debe ser hecha antes de resumir nuestra posición.

Cuando anteriormente nos referimos a las interacciones sociales y asociales que desencadenan procesos por los cuales se cuestiona y cambia un marco lingüístico, dijimos que esas interacciones son de naturaleza causal.

Ahora bien, una vez que se cumple el proceso por el cual se reconoce al hecho en cuestión como un contraejemplo genuino para alguna teoría o marco, diferentes científicos individual o colectivamente considerados, intentarán modificar el marco proponiendo diferentes alternativas, quizás incompatibles entre sí, pero que integran satisfactoriamente el contraejemplo en cuestión en teorías que pueden intentar ser más arriesgadas o más conservadoras, dependiendo de los intereses de los grupos en cuestión.

Ya se trate de cambios de entidad menor, que involucren modificaciones en zonas relativamente no comprometidas del sistema, o de cambios que afecten a la parte constitutiva del mismo, esos cambios no están regidos por criterios lógicos de verdad o corrección, sino

que dependen de la libre voluntad de los individuos y comunidades implicadas y del conjunto de valores que cada uno privilegie.

Quizás debamos decir, siguiendo a Kuhn, que en momentos de revoluciones conceptuales profundas, cuando un paradigma ha dejado de ejercer un papel constitutivo en la investigación de una época determinada, los individuos o comunidades que intentarán establecer un nuevo marco, lo harán desde fuera de cualquier conjunto dominante de reglas de corrección o verdad, es decir, lo harán desde una situación de “vacío” de principios constitutivos, siguiendo en la mayoría de los casos algunos valores como los que señalamos al comienzo de la sección, variando en mayor o menor medida el énfasis en cada uno de ellos.

Este punto fue de principal interés para Carnap en su *Logical Syntax*, donde así lo expone:

“ In it, the view will be maintained that we have in every respect complete liberty with regard to the forms of language; that both the forms of construction for sentences and the rules of transformation (the latter are usually designated as “postulates” and “rules of inferences”) may be chosen quite arbitrarily” (Ibídem Carnap 1937, Pág.XV)

Para Carnap, desde el momento en que la lógica cesa de ser entendida como el marco uniforme de todo pensamiento acerca del mundo, se abandonan sus normas previas. En una clara alusión anti wittgensteiniana Carnap dice: “ en lógica no hay moralidad”, y de allí se sigue que ya no hay más lugar para prohibir, como Wittgenstein lo hizo en el *Tractatus*, ésta o aquella forma de simbolizar; no hay más lugar para hablar de un “error” con respecto a la teoría de tipos. No hay razón para pensar que las reglas de la sintaxis “se siguen de sí mismas” (3.334).

Cuando en su introducción a la *Syntax* Carnap evoca “the boundless ocean of unlimited possibilities” ofrecida a la construcción de lenguajes, parece indicar que el carácter abierto e indefinido de los procesos de invención de sistemas formales testimonia el hecho de que la lógica no tiene un contrato particular con este mundo.

Por contraste a la forma en que Wittgenstein articula su noción de la relación de la lógica con el mundo (“la lógica llena el mundo” 5.61), el principio de tolerancia de Carnap parece admitir racionalidades regionales que dan lugar a diferentes construcciones del mundo o de una de sus partes.

Aún más, la distinción de Carnap en la *Syntax* entre modo formal y material de habla, nos permite ver la naturaleza puramente convencional de las proposiciones del *Tractatus*.

Convertida al modo formal, la proposición 1.1 “El mundo es la totalidad de los hechos no de las cosas”, se vuelve: “La ciencia es un sistema de enunciados, no de nombres”. (Ibídem 1937, Pág.303)

Libre pues, de las restricciones de la teoría lógica clásica de la correspondencia y de la versión oblicua de ella por parte de Wittgenstein, y libre también del verificacionismo metalinguístico, la filosofía de Carnap estaba lista para incorporar, como nos ha enseñado José A.Coffa<sup>28</sup>, las lecciones del convencionalismo geométrico.

Por primera vez la desobjetivización de la lógica y las matemáticas había sido completa.

“ Up to now, in constructing a language, the procedure has usually been, first to assign a meaning to the fundamental mathematico-logical symbols, and then to consider what sentences and inferences are seen to be logically correct in accordance with this meaning ... The connection can only become clear when approached from the opposite direction – let any postulates and any rules of inferences be chosen arbitrarily; then this choice, whatever it may be, will determine what meaning is to be assigned to the fundamental logical symbols” (Ibídem Carnap 1937, XV)

Si los enunciados de la lógica, las matemáticas, y más generalmente, de la gramática, no provienen de elementos ontológicos o semánticos identificables anteriormente a su admisión, y si esos elementos semánticos son constituidos mediante la admisión de esos principios, luego tenemos la misma libertad para admitir sistemas matemáticos o metafísicos alternativos como tenemos en nuestra elección de geometrías.

De acuerdo con nuestra visión del problema, e inspirados por esta concepción carnapiana, podemos decir que aunque los cambios en los marcos lingüísticos tengan un origen común, esto es, cierta relación causal expresada en enunciados básicos, esto no determina un resultado común.

Aquí intervienen: la libre voluntad creadora y los intereses y valores que local y temporalmente se persigan. Y éste es el segundo punto que deseo considerar antes de culminar.

---

<sup>28</sup> Para una explicación erudita y detallada de la relación entre el convencionalismo geométrico y filosófico, véase el excelente trabajo de J.A.Coffa: “ From Geometry to Tolerance: Source of Conventionalism in Nineteenth-Century Geometry” en R.G.Colodny (ed), From Quarks to Quasars, Pittsburg, University of Pittsburg, 1986.

En primer lugar, quiero enfatizar algo que señalaba con anterioridad, a saber, que en momentos de revoluciones conceptuales profundas, cuando un paradigma o marco lingüístico es cuestionado y reconocido como insuficiente en la explicación de ciertos “hechos”, cuando “cae” un marco constitutivo y con él los criterios vigentes de verdad y corrección, las comunidades se encuentran en una situación de “vacío conceptual” y a la vez de responsabilidad en la articulación de un nuevo marco que sustituya al anterior e imponga sus propios criterios. Dada esta premisa, la pregunta que surge es: ¿ qué criterios o pautas siguen los proponentes de nuevos marcos o paradigmas?.

Aquí la única respuesta posible es : los proponentes de nuevos paradigmas siguen, para la articulación de sus propuestas, los valores epistémicos y no epistémicos que consideren relevantes en cada circunstancia específica.

En segundo lugar, debo hacer hincapié en el hecho, ya señalado anteriormente, de que los cambios en los marcos lingüísticos a pesar de que tengan un origen común, no están conducidos a un resultado común. Es posible pensar la posibilidad de sistemas de hipótesis mutuamente excluyentes pero con igual plausibilidad de explicación de los contraejemplos sobrevinientes.

De acuerdo con Neurath, enfrentados a esta situación, seleccionamos uno de los sistemas en competencia, y lo hacemos sobre la base de consideraciones extralógicas, pues todos poseen como rasgo particular la falta de contradictoriedad interna.

Asimismo, la falta de reglas provisionales o la carencia en claridad de las mismas en el campo del estudio del mundo, nos hace dudar acerca de la capacidad para operar sin premisas dudosas.

En cualquier caso, según Neurath, a pesar de esta carencia de reglas para la acción dirigida, un hombre enfrentado a diferentes posibilidades de acción escogerá una de ellas para poner en operación, y esta elección la hará haciendo uso de un principio que no tiene nada que ver con los objetivos concretos en cuestión, sino de una regla que es una ayuda a la vacilación, es el llamado “motivo auxiliar”.

La posición del científico es la posición del hombre que es consciente de la falta de claridad y la incompletitud de su razón, que rechaza la superstición y que no obstante quiere actuar decididamente.

Sólo el motivo auxiliar puede fortalecer su voluntad sin demandar el sacrificio de su honestidad. Sólo la apelación a valores “vitales” puede zanjar la cuestión en una u otra

dirección. Sólo la apelación a criterios que redunden en una satisfacción de los intereses individuales y comunitarios puede conducir a la decisión fundada por una u otra opción.

Sin embargo este compromiso no es asumido de una vez y para siempre; si alguna virtud tiene la apelación a motivos extra lógicos es precisamente que no se basa en un principio de autoridad, sino que siempre es posible desertar hacia otros sistemas en los cuales creemos encontrar más y mejores chances de éxitos científicos y, mediante acciones concretas ponemos en primer plano y damos importancia a correlaciones entre ciertas predicciones.

De esta forma, tanto la articulación de marcos lingüísticos, como la explotación de uno u otro, descansan en último análisis, en la libre elección humana que tiende a satisfacer intereses y deseos que le pertenecen como individuo, como comunidad y como tradición.

De esto se sigue que los marcos lingüísticos no se mantienen únicamente por su valor constitutivo sino también y en la misma medida por su eficacia en la satisfacción de nuestros sistemas de valores. De la misma manera, cuando un marco lingüístico es cuestionado, cuando “irrumper” ciertos “hechos” que el marco en cuestión no puede explicar, esos “hechos” no son cualesquiera hechos, son hechos que hemos reconocido como válidos tanto en un sentido formal como pragmático, i.e. son hechos atinentes con el sistema de nuestros valores e intereses.

Ahora estamos en condiciones de resumir nuestra posición.

Aquí asumimos, siguiendo a Carnap, que la estructura interna de una teoría consta de tres partes que operan asimétricamente.

La primera parte contiene la estructura matemática que intenta describir el marco espacio-temporal en cuestión. La segunda, los principios coordinativos que establecen una correspondencia entre la parte matemática y los fenómenos empíricos concretos. La tercera, en tanto, intenta usar la estructura matemática para formular leyes empíricas precisas que describen algunos fenómenos empíricos concretos, esto, posibilitado por los principios coordinativos.

También hablamos del carácter constitutivo de las dos primeras partes de esta estructura teórica. La primera es condición de posibilidad lógica de la teoría, la segunda condición de posibilidad real.

Ahora bien, a lo largo de nuestra exposición hemos notado aquí y allá, la presencia de elementos pragmáticos.

El primero que debe ser recordado es aquel por el que los científicos “protegen” un marco o paradigma contra las anomalías o contraejemplos provenientes de la experiencia.

Como Peirce lo ha enfatizado, el “estado de creencia” es un estado “placentero”, un estado del cual sólo es posible salir mediante la duda, pero ésta no debe ser un dudar por dudar, la duda sobreviene cuando un “hecho” o “fenómeno” irrumpe en nuestras vidas y trastoca la forma en que nuestras creencias conducen nuestros deseos.

Por eso el proceso por el cual se reconoce a una experiencia como realmente “refutadora” es lento y tortuoso, dependiendo de cuán efectiva, exitosa y profundamente arraigada se encuentre la teoría en peligro. La historia de los encuentros de la física newtoniana con anomalías o contraejemplos, es elocuente en mostrarnos este rasgo de tenacidad en el sostenimiento de nuestros sistemas de creencias.

Pero si hay algo que caracteriza a la investigación científica es también el estar abiertos a los *inputs* provenientes de la experiencia.

A pesar de estar dominada por una fuerte tendencia a la familiaridad en la explicaciones, el científico parece consciente de que su teoría no es la teoría final, absoluta del mundo, y en esta medida su investigación no siempre es una búsqueda de confirmación de sus puntos de vista, sino el aventurarse siempre en la investigación de nuevos ámbitos y regiones de la experiencia.

De este modo, sobrevienen continuamente nuevos fenómenos, que al menos inicial y provisionalmente son explicados mediante las estructuras conceptuales vigentes. Sin embargo, una investigación más detallada puede hacer ver que el fenómeno en cuestión no responde apropiadamente a las expectativas de la teoría, y de acuerdo al grado de importancia que se le asigne y a su propia naturaleza como contraejemplo, se llevará a cabo una labor de reorganización y cambio del marco conceptual vigente.

Como el propio Carnap observó en su autobiografía, los conflictos entre teoría y datos son comunes y los reajustes en los marcos conceptuales como consecuencia de esos conflictos, permanentes, pero hay también en el desarrollo de la ciencia cambios conceptuales más radicales y profundos, que afectan no sólo a los principios o leyes empíricas propiamente dichas, sino también a la parte constitutiva de una teoría, a la estructura matemática y a los principios coordinativos.

Estos cambios, consecuencia de impactos causales provenientes del mundo exterior, no son unívocos, esto es, no adquieren una única forma posible. Siempre es posible construir alternativas igualmente compatibles con esos resultados causales aunque incompatibles entre sí.

De acuerdo con Carnap, la construcción de la sintaxis de un marco lingüístico es completamente arbitraria, esto es, no hay criterios interteóricos o universales de corrección



para dicha construcción. Aquí solo podemos seguir nuestra propia voluntad y el complejo de valores que sustentemos.

Quienes valoren en mayor medida un criterio como el de “alcance” de una teoría, construirán y preferirán un marco conceptual que privilegia la consecución de mayores predicciones de resultados observables. Quienes privilegien la fecundidad en la resolución de problemas construirán su marco en consecuencia.

Aquí, como también dijo Carnap, “no hay moralidad”; una vez que la autoridad tradicional de la lógica, la geometría euclídeana y las leyes de la mecánica de Newton ha sido minada desde sus propios cimientos, no existen criterios de validez o corrección universales y transhistóricos que deban ser obedecidos.

Así, podemos sostener con énfasis, que no hay justificación última para preferir un esquema conceptual o paradigma a otro. La única justificación y necesidad proviene de nuestra actitud a aplicar un esquema dado en circunstancias dadas, con el fin de satisfacer nuestros deseos e intereses y, de acuerdo con esto, podemos satisfacer esos deseos e intereses de la forma que creamos mejor, incorporando la gama de valores que local y temporalmente compongan el “estilo de pensamiento” de una comunidad. Su cosmovisión, sus valores morales, religiosos, políticos y sus medios tradicionales para llevar a cabo esos fines.

Para culminar con esta sección, quisiera poder ilustrar mi esquema hipotético de generación de teorías con un ejemplo extraído de la historia de la ciencia.

De acuerdo con la visión tri partita de las teorías científicas que he asumido en esta sección, lo que cuenta como evidencia empírica para una teoría o marco se encuentra definido por lo que he llamado la parte coordinativa de la misma, esto es, lo que provee de contenido empírico a las leyes propiamente empíricas del marco. Sin tales principios coordinativos esas últimas leyes no serían más que simples formulas matemáticas sin algún contenido.

Asimismo, esos principios posibilitan no sólo la existencia de evidencia confirmadora, sino también la aparición de enunciados protocolares que contradigan tales consecuencias empíricas. Aquí está la fuente o el origen del cambio conceptual.

Considérese los famosos experimentos de Michelson y Morley (1882-1887) sobre la invariabilidad de la velocidad de la luz en diferentes marcos inerciales.

Este hecho empírico fue introducido y explicado por la teoría de Lorentz - Fitzgerald bajo una estructura espacio-temporal esencialmente clásica y declarado como una ley empírica.

Sin embargo, Einstein, profundamente influenciado tanto por el trabajo en electrodinámica del eter asociado con los nombres de Lorentz, Fitzgerald y Poincaré, así como

por la revolución sobre los fundamentos de la geometría del siglo XIX, usó los mismo experimentos sobre la conducta de la luz de movimiento inercial, como base para una coordinación espacio-temporal radicalmente nueva.

Porque Einstein usa su principio de la luz para definir empíricamente una noción fundamentalmente nueva de simultaneidad y, como consecuencia, una estructura fundamentalmente nueva para el espacio y el tiempo.

El nuevo descubrimiento en cuestión – la indetectabilidad de diferencias en el movimiento inercial en electrodinámica – nos provee con fuertes motivaciones empíricas, no sólo para articular una nueva coordinación, sino también para dudar de la adecuación de la coordinación anterior.

Lo mismo puede ser dicho sobre el principio de equivalencia. Este principio fue introducido por Einstein después de haber rechazado la noción clásica de simultaneidad absoluta en la teoría especial de la relatividad. Como consecuencia, la teoría clásica de la gravitación fue insostenible ya que explícitamente implica la acción instantánea a distancia y así la simultaneidad absoluta.

Einstein, entonces, formula una nueva teoría de la gravitación compatible con la nueva estructura espacio-temporal relativista; y se centró, para comenzar, en el hecho empírico bien conocido y bien establecido de que la masa gravitacional e inercial son iguales, de modo que todos los cuerpos caen con la misma aceleración en un campo gravitacional<sup>29</sup>.

Luego Einstein pasó de este hecho empírico bien establecido al audaz principio heurístico de que la gravitación y la inercia son el mismo fenómeno. Procedió, sobre esta base, a construir modelos de campos gravitacionales desde “campos inerciales” en un espacio-tiempo relativista especial, y eventualmente vio que las geometrías no euclidianas están asociadas con los campos gravitacionales.

El paso final consistió en asumir la métrica espacio-temporal de cuatro dimensiones como nuestro representante del campo gravitacional, y describir las variaciones en la curvatura espacio-temporal asociada con esta métrica mediante las ecuaciones de campo einsteinianas. El resultado fue la teoría general de la relatividad, completada sólo en 1915-16.

Al igual que en el principio de la luz, Einstein tomó un hecho empírico establecido e interpretado dentro del paradigma de la física clásica, como la clave de la construcción de un marco constitutivo radicalmente nuevo.

---

<sup>29</sup> Einstein apeló explícitamente al experimento de Eötvös (1889) en sus Fundamentos de la teoría general de la relatividad de 1916. Por supuesto esta propiedad del campo gravitacional era ya bien conocida en el tiempo de Newton y juega un papel importante en el argumento de la gravitación universal en los *Principia*.

Mientras en el contexto de la teoría de la gravitación newtoniana, la igualdad de masa gravitacional e inercial, y la consecuente independencia de las trayectorias en un campo gravitacional de todas las propiedades de los cuerpos atraídos, eran considerados como un hecho adicional interesante perteneciente al marco establecido, Einstein uso el mismo hecho empírico como la base de un marco constitutivo esencialmente nuevo.

Ambos casos del ejemplo citado muestran dos aspectos importantes de nuestra posición.

En primer lugar, que la construcción o articulación de un nuevo marco constitutivo surge (aunque obviamente no por completo) de la consideración de un descubrimiento empírico bien establecido. En segundo lugar e íntimamente relacionado con lo anterior, ese descubrimiento empírico ya había sido internalizado en el paradigma dominante, esto es, conceptualizado o constituido de acuerdo con la estructura matemática del marco precedente.

Sin embargo, producto también de interacciones sociales significativas (concretamente, la referida discusión sobre los fundamentos de la geometría en el siglo XIX), y de la decisión por parte de un investigador, surge una nueva forma de explicar los hechos en cuestión que es incompatible con la anterior y que a su vez intenta suplantar.

Pero, de acuerdo con esto, hay todavía un sentido en el que ambas teorías, empíricamente equivalentes, son satisfactorias. Esto es, ambas explican el fenómeno en cuestión con suficiencia conceptual, constituyéndolo de acuerdo con categorías conceptuales que resultan incompatibles entre sí.

Pero entonces, la pregunta obvia que surge es: ¿ a qué deben apelar los científicos, en orden a elegir una teoría u otra?, es decir, ¿ qué criterios debe seguir para preferir un marco u otro dado que ambas explican los "hechos" igualmente bien?.

Y la única respuesta posible es: deben apelar a aquellas virtudes o valores que los individuos o las comunidades consideren como básicos, valores como los que enumeramos al comienzo de la sección y que advertimos como ejemplos de una larga lista que variará de acuerdo a las circunstancias sociales y espacio-temporales específicas.

poseída por nosotros, de aquello en lo que consistiría la perfección de la investigación y búsqueda de la humanidad.

En este sentido, ya en Kant se perfila una concepción, común en nuestros días, según la cual la ciencia no debe ser entendida únicamente como un conjunto de proposiciones o teorías, sino antes bien, como sistemas que incluyen sujetos que: “...persiguen ciertos  *fines*, en función de determinados  *intereses*, para lo cual ponen en juego  *creencias*,  *conocimientos*,  *valores* y  *normas*.”

(Olivé 2000, Pág.86).

Es decir, la ciencia no hubiera alcanzado algún resultado si no estuviera dominada por el interés en la prosecución de ciertos fines. Sin ellos la investigación sería ciega y sus resultados inútiles.

Pero al plantearse fines, los sujetos lo hacen contra un transfondo de creencias y también valores.

Los “valores”, que constituyen por así decirlo, las guías de nuestras acciones, fueron introducidos en los estudios sobre la ciencia tempranamente por Robert Merton, pero comenzaron a adquirir mayor gravitación a partir de la obra de Kuhn.

En efecto, en un trabajo de 1973<sup>22</sup>, Kuhn cambió radicalmente las preguntas tradicionales sobre la verdad, falsedad y verosimilitud de las teorías científicas, por la nueva cuestión: “¿cuándo una teoría científica es buena o mala?”, sugiriendo con ello una cuestión que para muchos, es previa a la verdad, falsedad o verosimilitud de las teorías.

Respondiendo a su propia pregunta, Kuhn indicó al menos cinco características para admitir que una teoría científica es buena: precisión, coherencia, amplitud, simplicidad y fecundidad. Posteriormente sugirió un sexto valor, la utilidad, de índole mayormente técnica, por lo que Kuhn no lo incluyó en su lista inicial de “valores de la ciencia”.

Sin importar la lista específica de valores que Kuhn propuso como presentes en la ciencia, podría decirse que dio por sentadas ciertas tesis que fueron verdaderos pivotes para la llamada “axiología de la ciencia”, a saber:

- 1) Hay valores de la ciencia, y en concreto valores epistémicos (o cognitivos), como posteriormente fueron denominados por Putnam o Laudan.
- 2) Dichos valores no están aislados, sino interrelacionados entre sí, son sistemas de valores.
- 3) Dichos valores no determinan las decisiones que tomen los científicos a la hora de optar entre teorías alternativas, pero sí son requisitos indispensables para que una

<sup>22</sup> “Objetividad, juicios de valor y elección de teorías” en *La tensión esencial*, México, FCE, 1973

propuesta teórica o empírica pueda ser tomada seriamente en consideración por los científicos.

- 4) La aplicación de dichos valores cambia con el tiempo y en función de las disciplinas. Por tanto hay una historicidad de valores de la ciencia, así como diferencias de aplicación según el tipo de disciplina científica. Además alguien aplica esos valores: por ejemplo las instituciones y las comunidades científicas, no sólo los individuos.
- 5) Los pesos relativos que se atribuyen a los valores de la ciencia también cambian con el tiempo y según las disciplinas. Ello implica, que entre los valores kuhnianos no hay ninguno que ostente la primacía, o que constituya el valor último de la actividad científica.

También Quine, tempranamente, cambió el orden de las preguntas relevantes en la ciencia, esta vez, en las matemáticas.

En medio del debate en torno a la aceptación de la teoría de conjuntos, y a la apelación por parte de algunos filósofos a una supuesta “interacción” con entidades abstractas, como modo de justificación de la aceptación de dicha teoría, Quine sustituye las cuestiones acerca del “misterio” de la interacción con las entidades abstractas, por la cuestión: “¿Porqué necesitamos el esquema conceptual de la teoría de conjuntos?”.

El argumento de Quine es que el esquema conceptual de la teoría de conjuntos es *indispensable* para las matemáticas, y realmente también para la física, y que lo que es indispensable para nuestros mejores paradigmas de conocimiento no puede, ser criticado desde ningún, supuestamente “superior”, punto de vista filosófico; ya que no hay “filosofía primera” por encima y fuera de la ciencia.

Asimismo, cabe recordar la insistencia de Quine en el que el método científico no es un algoritmo sino un asunto informal de “balance” entre desiderata tales como la preservación de la doctrina pasada, la eficacia predictiva y la simplicidad, siendo esta explicación notablemente reminiscente de la de William James<sup>23</sup>.

Como decía hace un momento, estas ideas seminales de Kuhn y Quine fueron el punto de arranque de un seria investigación que hoy conocemos como “axiología de la ciencia”, investigación que ha alcanzado grados de sofisticación que es imposible tratar con detalle aquí.

Entre estos desarrollos, cabe mencionar el reconocimiento por parte de los filósofos, de que la ciencia posee no solo valores cognitivos o epistémicos, sino también valores técnicos,

---

<sup>23</sup> Véase especialmente las famosas conferencias sobre el Pragmatismo, publicadas en español en Madrid,

económicos, militares, ecológicos, políticos, jurídicos, sociales, religiosos, morales y estéticos<sup>24</sup>, de los que de ninguna manera puede decirse que poseen una esencia que se halla predicado o predique en todo tiempo y lugar. Uno de los puntos sustanciales que se derivan de la propuesta originaria de Kuhn es precisamente el carácter histórico y contextual de los valores.

Ahora bien, al final de nuestra sección anterior, enfatizábamos un aspecto del conocimiento que tradicionalmente ha sido omitido. Allí señalamos el papel de ciertas proposiciones “protegidas”, y con ello resaltamos el enfoque pragmático del conocimiento.

También dijimos que mediante esa “actitud” el científico establece como a priori algún conjunto de principios tendientes a organizar el caos de lo dado. Esa “actitud” por su parte, no debe ser entendida como una actitud dogmática o caprichosa, antes bien, es una actitud dominada por la voluntad de consecución de un complejo de valores.

De acuerdo con ello, la defensa a ultranza de la física newtoniana frente a los contraejemplos que sobrevinieron, puede interpretarse como la defensa de una teoría que satisfacía en alto grado un sistema de valores epistémicos y no epistémicos.

Pero ahora, la pregunta pertinente que hemos de plantearnos es : ¿ qué es lo que hace que los científicos abandonen o dejen de “proteger” ciertas proposiciones para beneficiar otras?, en otras palabras, ¿qué ocasiona que los científicos creen que sus teorías ya nos satisfacen sus valores básicos?

Aquí voy a retomar la explicación de Philip Kitcher en torno a su modelo de cambio en los estados cognitivos individuales.

Como fue expresado con anterioridad, según Kitcher, los cambios en los estados cognitivos individuales surgen como producto de interacciones tanto sociales como asociales.

Por interacciones asociales se entendía en general aquello que un individuo puede conocer por sus propios medios, mientras que por interacciones sociales se entendían los intercambios con los colegas y el reconocimiento de autoridades.

En orden a hacer explícito el primer tipo de interacciones, permítaseme recordar las propias palabras de Kitcher :

“ Algunas veces los científicos modifican sus estados cognitivos como resultado de interacciones asociales, y algunas veces cambian de opinión mediante intercambios sociales. Los ejemplos obvios del primer caso son el del experimentador solitario que trabaja con aparatos y muestras, y el del observador de campo aislado que estudia un grupo de organismos

---

Jorro, 1923.

(aunque también consideraré que los encuentros con la naturaleza abarcan las ocasiones en que los científicos reflexionan y construyen cadenas de razonamientos que modifican sus adhesiones).” (Ibídem, Kitcher, 2001, Pág.90)

Permítaseme imaginar, como el propio Kitcher sugiere, un investigador de campo que se propone estudiar un grupo de organismos. Como miembro de una disciplina, se encuentra en posesión de un cuerpo de conocimientos, de metas y propensiones adquiridas durante su formación y compartidas con los otros miembros de la comunidad. Asimismo, posee también ciertos mecanismos de interacción con la naturaleza que también ha heredado de sus ancestros y profesores, los cuales se reconocen como procesos “confiables” en la generación de creencias.

Ahora bien, en un primer acercamiento observacional, el investigador reconocerá a los organismos de acuerdo a sus patrones más básicos de individuación de objetos en el mundo.

Podríamos decir que esta relación inmediata de individuación puede ser construida sobre el modelo del demostrativo “esto”<sup>25</sup>.

De acuerdo con Kant, lo que llama “intuiciones” (nuestra relación inmediata) son representaciones de “estos” y son conceptuales en la forma peculiar en la que representar algo como un “esto” es conceptual.

En nuestra relación inmediata a objetos nos movemos desde la forma más básica “esto-cubo”, por ejemplo, que no constituye un juicio y donde “cubo” no ocupa una posición predicativa, a representaciones en las cuales la misma relación y el mismo contenido ocurren en una forma explícitamente proposicional como “esto es un cubo”.

Debemos prestar atención a las diferentes formas en las cuales las representaciones “cubo” y “blanco” ocurren en :

“Este cubo es un dado” y “ Esta cosa blanca es un hombre” por un lado, y “Esto es un cubo” y “Esto es blanco” por el otro, es decir, una vez como parte del sujeto y otra como parte del predicado de un enunciado.

Cuando ocupan la función del sujeto de un enunciado, “cubo” o “blanco” aunque conceptos, parecen oficiar, en la medida en que son referidos al contenido concreto de una experiencia, como “reglas” de individuación de *esos* objetos en tanto que sustancias susceptibles de predicación.

---

<sup>24</sup> Esta lista de clases de valores la he tomado de la caracterización de Echeverría 2002

<sup>25</sup> Cualquier semejanza con los puntos de vista desarrollados por Wilfrid Sellars en Science and Metaphysics no es mera coincidencia.

Por otro lado, cuando esos términos ocupan la posición del predicado, claramente su función consiste en designar algo como perteneciente a o subsumido bajo un concepto general.

En suma, podemos decir que la frase “esto-cubo” expresa una representación de algo como un cubo, de una forma que es conceptualmente anterior a “cubo” como una representación universal o general, esto es, en una forma que es conceptualmente anterior a la predicación o el juicio.

El punto clave de la interpretación consiste en el hecho de que el individuo representado en la percepción nunca es representado como un mero “esto”, sino siempre como un “esto-tal cosa”.

Aquí quisiera hacer una puntualización más acerca de la naturaleza y función de estos enunciados de experiencia, a saber, su naturaleza causal. Como Otto Neurath ya lo destacó en los tempranos días del *Círculo de Viena*, un enunciado “protocolar” es siempre una reproducción reducida de las respuestas musculares que ocurren durante el acto de habla.

Los seres humanos, como sujetos físicos que tienen interacciones con entidades físicas, son por éstas estimulados produciendo una respuesta verbal que, es tan física y determinada como el movimiento de una parte de nuestro cuerpo.

De esta forma, se sigue que entre un enunciado y un hecho no puede haber una relación de justificación, ésta es siempre un producto de la relación de consistencia con otros enunciados del sistema. Asimismo, el sostener que los enunciados no obtienen su justificación por una relación especial con los hechos, conlleva a que es posible pensar en conjuntos de enunciados igualmente compatibles con los hechos pero incompatibles entre sí. Volveré a este punto más tarde.

En esta medida, el investigador de campo, como resultado de su interacción causal con el medio ambiente, identificará a su grupo de organismos, al menos inicialmente, bajo la relación de un “esto” con un concepto que sólo oficia como criterio de individuación de ese objeto, no como su uso general o universal.

Cuando el investigador pasa al nivel predicativo e intenta subsumir bajo ese concepto la representación individual del objeto, esto es, cuando pasa al nivel en que la pretensión de su experiencia es la objetividad, entonces pueden ocurrir dos cosas: o bien que la subsunción puede ser llevada a cabo con éxito, esto es, que las reglas de uso permitan construir un juicio declarativo en este caso, o bien que este no sea el caso, para lo que será necesario modificar nuestra red categorial en orden a poder formular el juicio correspondiente a la situación específica.



Permítaseme decir que a pesar de lo rígido y esquemático que pueda parecer el modelo esbozado anteriormente, su resolución nunca se opera con tanta facilidad.

No debemos olvidar, en primer lugar, que el modelo propuesto posee un valor meramente heurístico, es decir, trata de ilustrar al menos en principio, cómo podría llevarse a cabo la interacción de los individuos con el mundo externo y la serie de procesos mentales que se desatan con tal interacción. Y en segundo lugar, que el corpus de conocimiento que un científico perteneciente a una disciplina posee, es sólo potencial, i.e. es un corpus que pertenece a la comunidad como un todo.

Esto conduce a considerar que nuestro investigador de campo, que se enfrenta a un hecho de la experiencia que, al menos inicial e individualmente considera como novel, inicia con ello un largo proceso por el cual someterá a controles sociales la fidelidad de dicha experiencia.

En primer lugar, se evaluarán los procedimientos que el investigador utilizó para obtener la “nueva” información. Esto es, se analizará que los procesos que el científico individual ha seguido desde el impacto causal proveniente de la experiencia hasta sus informes observacionales, sean procesos reconocidos por la comunidad y la tradición como confiables, esto es, procesos que en el pasado han conducido a un mayor número de éxitos.

Obviamente también ha de considerarse la relevancia del descubrimiento para el campo en cuestión, y esta por supuesto es una evaluación que se realiza a la luz de las teorías vigentes sobre la materia.

Esto conduce a considerar que, *prima facie*, los hechos serán interpretados de acuerdo a los postulados y enunciados fundamentales de la teoría vigente, satisfaciendo con ello uno de los valores epistémicos fundamentales, a saber, la familiaridad en las explicaciones de todo hecho considerado como “nuevo”.

Paralelamente a esta última evaluación, y en la medida en que la comunidad de especialistas reconoce que el fenómeno bajo consideración es relevante para el ámbito de cosas de que se trata, se lleva a cabo una investigación conceptual de dicho fenómeno.

Otra vez de acuerdo con los principios categoriales que conforman el *corpus* de la teoría vigente, se trata de explicar el fenómeno, esto es, se intenta *constituir* el nuevo ámbito en cuestión de acuerdo con la estructura conceptual de la teoría.

Este proceso puede llevar mucho tiempo y de acuerdo a nuestra actitud de “tenacidad” en el sostenimiento de nuestro sistema de creencias, quizá pueda suceder que el fenómeno sea olvidado o aun contemplado mediante la introducción en la teoría de meras hipótesis *ad hoc*.

Que esto no suceda depende tanto de la fuerza e importancia del contraejemplo, como de la actitud de la comunidad científica. Esto es, de que la comunidad evite formas de fijación de la creencia, para decirlo en términos peirceanos, que involucren el recurso a la tenacidad y a la autoridad, y cosechen en cambio el método científico, i.e. el estar abierto a los impactos causales provenientes de la experiencia.

Sin embargo, debemos reconocer que además de las condiciones de aceptabilidad de los contraejemplos o sus contrapartidas lingüísticas como las que acabamos de mencionar, también hay involucrado un elemento de índole pragmática en tal aceptabilidad.

En caso de un conflicto entre teoría y datos, siempre tenemos la posibilidad lógica de cambiar cualesquiera de ellos. “Cambiar los datos” significa “rechazar la fuerza de los datos”, que es lo que hacemos cuando declaramos algo como mera “anomalía científica” o “problema de investigación”. En la sección 2.0 vimos cómo se tomó esta actitud en el desarrollo de la física de Newton: se aceptaban los hechos recalcitrantes pero no se cambiaba la teoría debido a ellos.

La condición central para considerar a un enunciado como realmente “refutador” es que estemos dispuestos a poner dicho enunciado en una relación de coherencia con otros enunciados científicos.

Pero, ¿qué decide si un protocolo válido ha de ser aceptado como refutador? Aquí no hay reglas firmes que puedan ser dadas. Dependerá de varios factores distintos, tales como la cantidad de observaciones similarmente desconfirmadoras y la disponibilidad de una teoría alternativa que pueda, tanto “acomodar” las observaciones desconfirmadoras como igualar o sobrepasar el poder predictivo de la teoría en peligro, y también de consideraciones instrumentales más contextuales, a saber, el papel que la teoría puesta en peligro juega en la vida práctica.

Al igual que las otras condiciones de aceptabilidad, la condición pragmática es eminentemente social, sus preguntas son del tipo: ¿cuál sería el efecto sobre la vida social si tal y tal teoría fueran abandonadas sin un reemplazo adecuado?

Preguntas de este tipo han movido a los científicos de todos los tiempos a considerar el carácter oportuno de los cambios radicales de marcos conceptuales.

Dicho sea de paso, bajo esta perspectiva la empresa científica se convierte en una actividad de tensión, entre una tendencia a permanecer en el sistema actual de creencias y otra que se mantiene abierta a los impactos provenientes de la experiencia.

Ahora bien, si resulta el caso de que se reconoce que el fenómeno bajo investigación no es constituible bajo el esquema conceptual actual, esto es, que las categorías conceptuales existentes no son suficientes para capturar el fenómeno, entonces esto conduce a llevar a cabo modificaciones en esa estructura conceptual.

Pero antes de decir qué tipos de modificaciones pueden ser pensadas y decidimos precisamente acerca de qué es lo que cambia en estos procesos, permítaseme considerar otra faceta de lo que Kitcher llama interacciones “asociales”, i.e. “... las ocasiones en que los científicos reflexionan y construyen cadenas de razonamientos que modifican sus adhesiones” (Ibídem, Kitcher 2001, Pág.90)

Permítaseme ilustrar este punto con un ejemplo extraído de la ciencia matemática.

Entre 1885 y 1903 el gran matemático y físico matemático Henri Poincaré arribó, sobre la base de su propio trabajo en geometrías no euclidianas a la idea de que la geometría no es ni un producto sintético de la intuición pura (*pace* Kant), ni una descripción empírica de lo que experimentamos en la naturaleza (*pace* Gauss y Helmholtz).

Su argumento contra el apriorismo puede ser resumido brevemente. Si algún sistema de geometría fuera verdadero a priori, no podríamos concebir un sistema contrario e igualmente racional (i.e. un sistema que niegue consistentemente uno de los principios independientes del primero). Dado que esto es siempre posible, ningún sistema de geometría puede ser verdadero a priori.

Para Poincaré, el conocimiento a priori de un sistema de geometría pura (esto es, el conocimiento a priori de las relaciones de consecuencia lógica entre sus axiomas y teoremas) no excluye la posibilidad de conocer a priori otros sistemas.

El argumento de Poincaré refuta la tesis de que la estructura geométrica actual del mundo físico, como es descrita, digamos, en el sistema de Euclides, es lógicamente necesaria.

En cuanto a su cargo contra el empirismo, Poincaré sostuvo que la geometría no puede ser una ciencia empírica debido a que no está sujeta a revisión a la luz de la experiencia futura.

Más aun, la geometría es una ciencia exacta, mientras que las ciencias empíricas son siempre aproximativas.

Poincaré sostuvo esta visión de la geometría debido al propio papel que le asignó en su relación a los hechos y a las teorías. Como todo científico práctico, Poincaré creyó que las teorías físicas pueden ser comparadas con o corroboradas y refutadas por los datos suministrados por la experiencia. De acuerdo con Poincaré, la geometría no cae dentro de esta categoría de teorías, debido a su papel mediador entre las teorías y los datos.

Los toscos hechos de la observación pueden ser comparados con las cuidadosas predicciones de la teoría, sólo si ellos son descritos en términos afines a la teoría. La descripción geométrica de los fenómenos provee los términos de comparación requeridos para la evaluación de las teorías físicas.

La traducción del “Libro de la Naturaleza” a un “lenguaje matemático” puede ser llevada a cabo en múltiples formas; dependiendo sólo de que esos sistemas sean lo suficientemente ricos para esos propósitos.

De ello se sigue que la geometría física es exacta y no puede ser revisada a la luz de la experiencia. En la medida en que la geometría misma suministra el esquema de acuerdo al cual los datos de la experiencia deben ser mostrados si ellos han de tener un sentido científico, es imposible que se enfrente a ellos.

El ejemplo ilustra el modo en que un científico, a partir de la reflexión sobre ciertos resultados obtenidos de su propio trabajo en esa disciplina, es conducido a modificar sus adhesiones anteriores.

En este caso, el propio trabajo de Poincaré en la revolución en geometría del siglo XIX, lo condujo a establecer una serie de modificaciones en el paradigma geométrico instaurado por Kant.

Asimismo, las observaciones filosóficas que Poincaré extrajo de esos resultados van a servir como soporte conceptual de la revolución en física matemática llevada a cabo por Einstein.

Para referirme brevemente al tipo de interacciones que Kitcher llama “sociales”, esto es, la comunicación entre miembros de una comunidad científica que puede conducir al cambio en las adhesiones a un paradigma particular, permítaseme de nuevo acudir a un ejemplo.

Antes quisiera observar, como ya lo he hecho anteriormente, que particularmente en estos casos en que un científico o varios dicen algo a otro u otros acerca de un resultado experimental o teórico obtenido, el recurso a la autoridad académica es fundamental. Para que esos resultados sean reconocidos, al menos inicialmente, como válidos o dignos de atención, deben provenir de investigadores reconocidos socialmente como aptos para realizar ese tipo de observaciones.

En la primavera de 1989, dos electroquímicos, Stanley Pons y Martin Fleischmann, sostuvieron una famosa conferencia de prensa en la que anunciaron la posibilidad de conseguir fusión fría a temperatura ambiental. Antes de esta declaración, la tesis era inverosímil: de

acuerdo con el paradigma de la física nuclear, no es posible la fusión a temperaturas ambientales como pretenden Pons y Fleischmann.

Debido a que los electroquímicos conocían y respetaban a Pons y Fleischmann, en consecuencia tomaron en serio la tesis aparentemente increíble, y gran parte de la comunidad en los laboratorios trataron de reproducir el experimento de Pons y Fleischmann.

Una vez más, lo que el caso muestra, es un ejemplo de interacción social en la cual a partir de la comunicación de un hallazgo, se origina una serie de procesos conducentes al cuestionamiento o abandono de un paradigma establecido.

Ahora bien, en esta sección he asumido desde el comienzo que lo que he llamado indistinta y ambiguamente marcos conceptuales, redes categoriales o paradigmas, cambian a través del tiempo, y me he abocado a la elucidación del proceso que conduce desde el sostenimiento de un marco conceptual a su cuestionamiento y posterior abandono.

Ahora llega el momento de hacer explícito el significado de esas expresiones, es decir, a continuación voy a plantear la forma en que considero se estructuran las teorías científicas internamente y cual de los componentes hereda algunos de los rasgos de la vieja posición kantiana de lo a priori.

En orden a hacer esto explícito, permítaseme invocar la autoridad de Rudolf Carnap.

Ya en un trabajo de 1923 - *Über die Aufgabe der Physik* - Carnap analiza los diferentes tipos de proposiciones que juegan un papel en la física.

La primera parte de la física es establecida *more geometrico*: "... it stipulates some axioms and deduces from them in a purely logical manner as many propositions as are desired". (Citado en Proust, J., 1987, Pág.510)

La segunda parte media entre los objetos de percepción y los objetos de la teoría física; constituye una suerte de diccionario que especifica qué objetos del segundo dominio corresponden a elementos del primero. Por ejemplo, indica que a una cierta gama de azul en la tabla de colores de Ostwald corresponde un movimiento periódico de electrones de una frecuencia determinada.

Finalmente, la tercera parte contiene una descripción de los estados del mundo para dos puntos temporales dados.

Según Carnap, los axiomas que constituyen la primera parte de la física no tienen contenido empírico: dice explícitamente que la cuestión de si en la naturaleza la geometría es euclídeana o no euclídeana es un sinsentido (Sinnlos).

No obstante, esas proposiciones primitivas tienen el valor de organizar la experiencia, lo que revela su carácter sintético a priori :

“ The first part (of physics) thus also contains synthetic a priori propositions, although not exactly in the transcendental critical sense of Kant. For in that case it would mean that they express the necessary conditions of an object of experience insofar as it is conditioned by the forms of intuition and thought. But in that case there could be only possible form for the content of this part.” (Ibídem Proust 1987, Pág.511)

Esto no significa decir que esas proposiciones no son trascendentales en un sentido “no subjetivo”: ellas tienen un valor constitutivo, no del objeto de experiencia, sino de una cierta objetivación de la experiencia. En breve retomaré este tema.

En la *Logical Syntax of Language* se nos ofrece la misma dualidad entre convenciones y principios, excepto que las proposiciones sintéticas a priori han sido, bajo la influencia de Wittgenstein, rebautizadas como analíticas.

Carnap distingue en todo marco lingüístico lo que llama L-reglas y P-reglas<sup>26</sup> de transformación de enunciados.

Las L-reglas de cualquier sistema lingüístico contienen oraciones primitivas (como los axiomas de la geometría) y reglas de inferencia de carácter puramente lógico. A esto, según Carnap, es posible adicionar un conjunto de reglas de transformación de carácter extralógico, por ejemplo, algunas leyes físicas con el carácter de oraciones primitivas, digamos, los principios de la mecánica de Newton, las ecuaciones electromagnéticas de Maxwell, los dos principios de la termodinámica, u otros parecidos. A estas reglas extralógicas de transformación, las llama Carnap P- reglas.

Ahora bien, todo enunciado dentro de un marco lingüístico debe ser consecuencia de, o bien L-reglas, o bien de P-reglas, o de ambas. Si el enunciado es consecuencia de únicamente L-reglas entonces es analítico, si lo es de L-reglas pero también de P-reglas entonces es sintético.

Para usar un ejemplo extraído de Carnap (1935), supongamos la siguiente clase P, que consta de dos premisas:

P1. El cuerpo A tiene una masa de tres gramos.

P2. El cuerpo B tiene una masa de seis gramos.

---

<sup>26</sup> Voy a mantenerme fiel a la denominación inglesa de P-reglas (physical rules)

la base de la teoría y los fenómenos concretos a los cuales esas representaciones intentan aplicarse.

De esta forma, al igual que la formulación original de Carnap (1923), podemos decir que en una teoría física se distinguen tres partes: una parte matemática, una parte mecánica y una propiamente física o empírica.

La parte matemática contiene las teorías, representaciones o estructuras matemáticas que intentan describir el marco espacio-temporal en cuestión (como el espacio euclideo infinito en la física newtoniana). La parte física o empírica intenta usar esas representaciones matemáticas para formular leyes empíricas precisas que describen algunos fenómenos empíricos concretos (como la ley de gravitación universal).

En orden a llevar a cabo esto, no obstante, necesitamos principios de coordinación, que comprenden la parte mecánica (las leyes del movimiento de Newton) cuya función es establecer una correspondencia entre la parte matemática, por un lado, y los fenómenos empíricos concretos, por el otro, en una forma tal que las leyes precisas de la naturaleza, formuladas con la ayuda de la parte matemática, tengan de hecho significado empírico.

Ahora bien, de acuerdo a la historia que he estado contando, los científicos que se encuentran trabajando dentro de un paradigma o marco lingüístico, son susceptibles de sufrir ciertos encuentros causales, o bien con la naturaleza, o bien con su entorno social, lo que se traduce en enunciados de experiencia o protocolares.

Como lo explicité anteriormente, el o los científicos, dominados por un principio de familiaridad, intentarán explicar esos nuevos acontecimientos de acuerdo a la teoría vigente, esto es, tratarán de constituir el fenómeno de acuerdo a sus recursos conceptuales actuales.

Cuando el fenómeno en cuestión supera las capacidades conceptuales que se poseen para su explicación, i.e. cuando los nuevos enunciados protocolares obtenidos entran en contradicción con los enunciados ya aceptados, entonces esto conduce a un cambio o reorganización de nuestro esquema explicativo.

De acuerdo a la importancia del contraejemplo, éste puede tener repercusiones de distinto grado, afectando o bien a la parte meramente empírica de la teoría, a los principios coordinativos o aun a la parte matemática.

Ya Carnap en 1934 sostuvo que no hay dentro de un marco lingüístico enunciado alguno inmune a la revisión :

“ For instance, the P-rules can be altered in such a way that those particular primitive sentences are no longer valid; or the protocol sentences can be taken as being non valid; *or again the L-rules which have been used in the deduction can also be changed.*” (Carnap, R.,1937, Pág.317, Trad.Cit.el énfasis es mío.)

Sin embargo, esto no equivale a decir, como Quine lo hizo, que no existe una distinción entre principios constitutivos y leyes meramente empíricas, antes bien, lo que Carnap está intentando articular es una concepción dinámica y relativizada de lo a priori como la que aquí se defiende.

Si bien el argumento de Quine contra Carnap, el argumento que sostiene que desde un punto de vista lógico no es posible distinguir entre enunciados analíticos y sintéticos, es un argumento correcto y por ende el esfuerzo de Carnap por caracterizar desde un punto de vista meramente lógico a los enunciados analíticos fracasa, de esto no se sigue que el fenómeno que Carnap estaba intentando capturar no existe.

Así, los marcos lingüísticos no pueden consistir en meras conjunciones de enunciados donde ninguno posee un valor privilegiado, antes bien, la parte matemática por ejemplo, no funciona simplemente como un elemento más en una larga conjunción, sino como una presuposición necesaria sin la cual el resto de la conjunción no tiene significado o aun valor de verdad.

Ahora bien, una observación final debe ser hecha antes de resumir nuestra posición.

Cuando anteriormente nos referimos a las interacciones sociales y asociales que desencadenan procesos por los cuales se cuestiona y cambia un marco lingüístico, dijimos que esas interacciones son de naturaleza causal.

Ahora bien, una vez que se cumple el proceso por el cual se reconoce al hecho en cuestión como un contraejemplo genuino para alguna teoría o marco, diferentes científicos individual o colectivamente considerados, intentarán modificar el marco proponiendo diferentes alternativas, quizás incompatibles entre sí, pero que integran satisfactoriamente el contraejemplo en cuestión en teorías que pueden intentar ser más arriesgadas o más conservadoras, dependiendo de los intereses de los grupos en cuestión.

Ya se trate de cambios de entidad menor, que involucren modificaciones en zonas relativamente no comprometidas del sistema, o de cambios que afecten a la parte constitutiva del mismo, esos cambios no están regidos por criterios lógicos de verdad o corrección, sino



que dependen de la libre voluntad de los individuos y comunidades implicadas y del conjunto de valores que cada uno privilegie.

Quizás debamos decir, siguiendo a Kuhn, que en momentos de revoluciones conceptuales profundas, cuando un paradigma ha dejado de ejercer un papel constitutivo en la investigación de una época determinada, los individuos o comunidades que intentarán establecer un nuevo marco, lo harán desde fuera de cualquier conjunto dominante de reglas de corrección o verdad, es decir, lo harán desde una situación de “vacío” de principios constitutivos, siguiendo en la mayoría de los casos algunos valores como los que señalamos al comienzo de la sección, variando en mayor o menor medida el énfasis en cada uno de ellos.

Este punto fue de principal interés para Carnap en su *Logical Syntax*, donde así lo expone:

“ In it, the view will be maintained that we have in every respect complete liberty with regard to the forms of language; that both the forms of construction for sentences and the rules of transformation (the latter are usually designated as “postulates” and “rules of inferences”) may be chosen quite arbitrarily” (Ibídem Carnap 1937, Pág.XV)

Para Carnap, desde el momento en que la lógica cesa de ser entendida como el marco uniforme de todo pensamiento acerca del mundo, se abandonan sus normas previas. En una clara alusión anti wittgensteiniana Carnap dice: “ en lógica no hay moralidad”, y de allí se sigue que ya no hay más lugar para prohibir, como Wittgenstein lo hizo en el *Tractatus*, ésta o aquella forma de simbolizar; no hay más lugar para hablar de un “error” con respecto a la teoría de tipos. No hay razón para pensar que las reglas de la sintaxis “se siguen de sí mismas” (3.334).

Cuando en su introducción a la *Syntax* Carnap evoca “the boundless ocean of unlimited possibilities” ofrecida a la construcción de lenguajes, parece indicar que el carácter abierto e indefinido de los procesos de invención de sistemas formales testifica el hecho de que la lógica no tiene un contrato particular con este mundo.

Por contraste a la forma en que Wittgenstein articula su noción de la relación de la lógica con el mundo (“la lógica llena el mundo” 5.61), el principio de tolerancia de Carnap parece admitir racionalidades regionales que dan lugar a diferentes construcciones del mundo o de una de sus partes.

Aún más, la distinción de Carnap en la *Syntax* entre modo formal y material de habla, nos permite ver la naturaleza puramente convencional de las proposiciones del *Tractatus*.

Convertida al modo formal, la proposición 1.1 “El mundo es la totalidad de los hechos no de las cosas”, se vuelve: “La ciencia es un sistema de enunciados, no de nombres”. (Ibídem 1937, Pág.303)

Libre pues, de las restricciones de la teoría lógica clásica de la correspondencia y de la versión oblicua de ella por parte de Wittgenstein, y libre también del verificacionismo metalinguístico, la filosofía de Carnap estaba lista para incorporar, como nos ha enseñado José A.Coffa<sup>28</sup>, las lecciones del convencionalismo geométrico.

Por primera vez la desobjetivización de la lógica y las matemáticas había sido completa.

“ Up to now, in constructing a language, the procedure has usually been, first to assign a meaning to the fundamental mathematico-logical symbols, and then to consider what sentences and inferences are seen to be logically correct in accordance with this meaning ... The connection can only become clear when approached from the opposite direction – let any postulates and any rules of inferences be chosen arbitrarily; then this choice, whatever it may be, will determine what meaning is to be assigned to the fundamental logical symbols” (Ibídem Carnap 1937, XV)

Si los enunciados de la lógica, las matemáticas, y más generalmente, de la gramática, no provienen de elementos ontológicos o semánticos identificables anteriormente a su admisión, y si esos elementos semánticos son constituidos mediante la admisión de esos principios, luego tenemos la misma libertad para admitir sistemas matemáticos o metafísicos alternativos como tenemos en nuestra elección de geometrías.

De acuerdo con nuestra visión del problema, e inspirados por esta concepción carnapiana, podemos decir que aunque los cambios en los marcos lingüísticos tengan un origen común, esto es, cierta relación causal expresada en enunciados básicos, esto no determina un resultado común.

Aquí intervienen: la libre voluntad creadora y los intereses y valores que local y temporalmente se persigan. Y éste es el segundo punto que deseo considerar antes de culminar.

---

<sup>28</sup> Para una explicación erudita y detallada de la relación entre el convencionalismo geométrico y filosófico, véase el excelente trabajo de J.A.Coffa: “ From Geometry to Tolerance: Source of Conventionalism in Nineteenth-Century Geometry” en R.G.Colodny (ed), From Quarks to Quasars, Pittsburg, University of Pittsburg, 1986.

En primer lugar, quiero enfatizar algo que señalaba con anterioridad, a saber, que en momentos de revoluciones conceptuales profundas, cuando un paradigma o marco lingüístico es cuestionado y reconocido como insuficiente en la explicación de ciertos “hechos”, cuando “cae” un marco constitutivo y con él los criterios vigentes de verdad y corrección, las comunidades se encuentran en una situación de “vacío conceptual” y a la vez de responsabilidad en la articulación de un nuevo marco que sustituya al anterior e imponga sus propios criterios. Dada esta premisa, la pregunta que surge es: ¿ qué criterios o pautas siguen los proponentes de nuevos marcos o paradigmas?.

Aquí la única respuesta posible es : los proponentes de nuevos paradigmas siguen, para la articulación de sus propuestas, los valores epistémicos y no epistémicos que consideren relevantes en cada circunstancia específica.

En segundo lugar, debo hacer hincapié en el hecho, ya señalado anteriormente, de que los cambios en los marcos lingüísticos a pesar de que tengan un origen común, no están conducidos a un resultado común. Es posible pensar la posibilidad de sistemas de hipótesis mutuamente excluyentes pero con igual plausibilidad de explicación de los contraejemplos sobrevinientes.

De acuerdo con Neurath, enfrentados a esta situación, seleccionamos uno de los sistemas en competencia, y lo hacemos sobre la base de consideraciones extralógicas, pues todos poseen como rasgo particular la falta de contradictoriedad interna.

Asimismo, la falta de reglas provisionales o la carencia en claridad de las mismas en el campo del estudio del mundo, nos hace dudar acerca de la capacidad para operar sin premisas dudosas.

En cualquier caso, según Neurath, a pesar de esta carencia de reglas para la acción dirigida, un hombre enfrentado a diferentes posibilidades de acción escogerá una de ellas para poner en operación, y esta elección la hará haciendo uso de un principio que no tiene nada que ver con los objetivos concretos en cuestión, sino de una regla que es una ayuda a la vacilación, es el llamado “motivo auxiliar”.

La posición del científico es la posición del hombre que es consciente de la falta de claridad y la incompletitud de su razón, que rechaza la superstición y que no obstante quiere actuar decididamente.

Sólo el motivo auxiliar puede fortalecer su voluntad sin demandar el sacrificio de su honestidad. Sólo la apelación a valores “vitales” puede zanjar la cuestión en una u otra

dirección. Sólo la apelación a criterios que redunden en una satisfacción de los intereses individuales y comunitarios puede conducir a la decisión fundada por una u otra opción.

Sin embargo este compromiso no es asumido de una vez y para siempre; si alguna virtud tiene la apelación a motivos extra lógicos es precisamente que no se basa en un principio de autoridad, sino que siempre es posible desertar hacia otros sistemas en los cuales creemos encontrar más y mejores chances de éxitos científicos y, mediante acciones concretas ponemos en primer plano y damos importancia a correlaciones entre ciertas predicciones.

De esta forma, tanto la articulación de marcos lingüísticos, como la explotación de uno u otro, descansan en último análisis, en la libre elección humana que tiende a satisfacer intereses y deseos que le pertenecen como individuo, como comunidad y como tradición.

De esto se sigue que los marcos lingüísticos no se mantienen únicamente por su valor constitutivo sino también y en la misma medida por su eficacia en la satisfacción de nuestros sistemas de valores. De la misma manera, cuando un marco lingüístico es cuestionado, cuando "irrumper" ciertos "hechos" que el marco en cuestión no puede explicar, esos "hechos" no son cualesquiera hechos, son hechos que hemos reconocido como válidos tanto en un sentido formal como pragmático, i.e. son hechos atinentes con el sistema de nuestros valores e intereses.

Ahora estamos en condiciones de resumir nuestra posición.

Aquí asumimos, siguiendo a Carnap, que la estructura interna de una teoría consta de tres partes que operan asimétricamente.

La primera parte contiene la estructura matemática que intenta describir el marco espacio-temporal en cuestión. La segunda, los principios coordinativos que establecen una correspondencia entre la parte matemática y los fenómenos empíricos concretos. La tercera, en tanto, intenta usar la estructura matemática para formular leyes empíricas precisas que describen algunos fenómenos empíricos concretos, esto, posibilitado por los principios coordinativos.

También hablamos del carácter constitutivo de las dos primeras partes de esta estructura teórica. La primera es condición de posibilidad lógica de la teoría, la segunda condición de posibilidad real.

Ahora bien, a lo largo de nuestra exposición hemos notado aquí y allá, la presencia de elementos pragmáticos.

El primero que debe ser recordado es aquel por el que los científicos "protegen" un marco o paradigma contra las anomalías o contraejemplos provenientes de la experiencia.

Como Peirce lo ha enfatizado, el “estado de creencia” es un estado “placentero”, un estado del cual sólo es posible salir mediante la duda, pero ésta no debe ser un dudar por dudar, la duda sobreviene cuando un “hecho” o “fenómeno” irrumpe en nuestras vidas y trastoca la forma en que nuestras creencias conducen nuestros deseos.

Por eso el proceso por el cual se reconoce a una experiencia como realmente “refutadora” es lento y tortuoso, dependiendo de cuán efectiva, exitosa y profundamente arraigada se encuentre la teoría en peligro. La historia de los encuentros de la física newtoniana con anomalías o contraejemplos, es elocuente en mostrarnos este rasgo de tenacidad en el sostenimiento de nuestros sistemas de creencias.

Pero si hay algo que caracteriza a la investigación científica es también el estar abiertos a los *inputs* provenientes de la experiencia.

A pesar de estar dominada por una fuerte tendencia a la familiaridad en la explicaciones, el científico parece consciente de que su teoría no es la teoría final, absoluta del mundo, y en esta medida su investigación no siempre es una búsqueda de confirmación de sus puntos de vista, sino el aventurarse siempre en la investigación de nuevos ámbitos y regiones de la experiencia.

De este modo, sobrevienen continuamente nuevos fenómenos, que al menos inicial y provisionalmente son explicados mediante las estructuras conceptuales vigentes. Sin embargo, una investigación más detallada puede hacer ver que el fenómeno en cuestión no responde apropiadamente a las expectativas de la teoría, y de acuerdo al grado de importancia que se le asigne y a su propia naturaleza como contraejemplo, se llevará a cabo una labor de reorganización y cambio del marco conceptual vigente.

Como el propio Carnap observó en su autobiografía, los conflictos entre teoría y datos son comunes y los reajustes en los marcos conceptuales como consecuencia de esos conflictos, permanentes, pero hay también en el desarrollo de la ciencia cambios conceptuales más radicales y profundos, que afectan no sólo a los principios o leyes empíricas propiamente dichas, sino también a la parte constitutiva de una teoría, a la estructura matemática y a los principios coordinativos.

Estos cambios, consecuencia de impactos causales provenientes del mundo exterior, no son unívocos, esto es, no adquieren una única forma posible. Siempre es posible construir alternativas igualmente compatibles con esos resultados causales aunque incompatibles entre sí.

De acuerdo con Carnap, la construcción de la sintaxis de un marco lingüístico es completamente arbitraria, esto es, no hay criterios interteóricos o universales de corrección

para dicha construcción. Aquí solo podemos seguir nuestra propia voluntad y el complejo de valores que sustentemos.

Quienes valoren en mayor medida un criterio como el de “alcance” de una teoría, construirán y preferirán un marco conceptual que privilegia la consecución de mayores predicciones de resultados observables. Quienes privilegien la fecundidad en la resolución de problemas construirán su marco en consecuencia.

Aquí, como también dijo Carnap, “no hay moralidad”; una vez que la autoridad tradicional de la lógica, la geometría euclídeana y las leyes de la mecánica de Newton ha sido minada desde sus propios cimientos, no existen criterios de validez o corrección universales y transhistóricos que deban ser obedecidos.

Así, podemos sostener con énfasis, que no hay justificación última para preferir un esquema conceptual o paradigma a otro. La única justificación y necesidad proviene de nuestra actitud a aplicar un esquema dado en circunstancias dadas, con el fin de satisfacer nuestros deseos e intereses y, de acuerdo con esto, podemos satisfacer esos deseos e intereses de la forma que creamos mejor, incorporando la gama de valores que local y temporalmente compongan el “estilo de pensamiento” de una comunidad. Su cosmovisión, sus valores morales, religiosos, políticos y sus medios tradicionales para llevar a cabo esos fines.

Para culminar con esta sección, quisiera poder ilustrar mi esquema hipotético de generación de teorías con un ejemplo extraído de la historia de la ciencia.

De acuerdo con la visión tri partita de las teorías científicas que he asumido en esta sección, lo que cuenta como evidencia empírica para una teoría o marco se encuentra definido por lo que he llamado la parte coordinativa de la misma, esto es, lo que provee de contenido empírico a las leyes propiamente empíricas del marco. Sin tales principios coordinativos esas últimas leyes no serían más que simples formulas matemáticas sin algún contenido.

Asimismo, esos principios posibilitan no sólo la existencia de evidencia confirmadora, sino también la aparición de enunciados protocolares que contradigan tales consecuencias empíricas. Aquí está la fuente o el origen del cambio conceptual.

Considérese los famosos experimentos de Michelson y Morley (1882-1887) sobre la invariabilidad de la velocidad de la luz en diferentes marcos inerciales.

Este hecho empírico fue introducido y explicado por la teoría de Lorentz - Fitzgerald bajo una estructura espacio-temporal esencialmente clásica y declarado como una ley empírica.

Sin embargo, Einstein, profundamente influenciado tanto por el trabajo en electrodinámica del eter asociado con los nombres de Lorentz, Fitzgerald y Poincaré, así como

por la revolución sobre los fundamentos de la geometría del siglo XIX, usó los mismo experimentos sobre la conducta de la luz de movimiento inercial, como base para una coordinación espacio-temporal radicalmente nueva.

Porque Einstein usa su principio de la luz para definir empíricamente una noción fundamentalmente nueva de simultaneidad y, como consecuencia, una estructura fundamentalmente nueva para el espacio y el tiempo.

El nuevo descubrimiento en cuestión – la indetectabilidad de diferencias en el movimiento inercial en electrodinámica – nos provee con fuertes motivaciones empíricas, no sólo para articular una nueva coordinación, sino también para dudar de la adecuación de la coordinación anterior.

Lo mismo puede ser dicho sobre el principio de equivalencia. Este principio fue introducido por Einstein después de haber rechazado la noción clásica de simultaneidad absoluta en la teoría especial de la relatividad. Como consecuencia, la teoría clásica de la gravitación fue insostenible ya que explícitamente implica la acción instantánea a distancia y así la simultaneidad absoluta.

Einstein, entonces, formula una nueva teoría de la gravitación compatible con la nueva estructura espacio-temporal relativista; y se centró, para comenzar, en el hecho empírico bien conocido y bien establecido de que la masa gravitacional e inercial son iguales, de modo que todos los cuerpos caen con la misma aceleración en un campo gravitacional<sup>29</sup>.

Luego Einstein pasó de este hecho empírico bien establecido al audaz principio heurístico de que la gravitación y la inercia son el mismo fenómeno. Procedió, sobre esta base, a construir modelos de campos gravitacionales desde “campos inerciales” en un espacio-tiempo relativista especial, y eventualmente vio que las geometrías no euclidianas están asociadas con los campos gravitacionales.

El paso final consistió en asumir la métrica espacio-temporal de cuatro dimensiones como nuestro representante del campo gravitacional, y describir las variaciones en la curvatura espacio-temporal asociada con esta métrica mediante las ecuaciones de campo einsteinianas. El resultado fue la teoría general de la relatividad, completada sólo en 1915-16.

Al igual que en el principio de la luz, Einstein tomó un hecho empírico establecido e interpretado dentro del paradigma de la física clásica, como la clave de la construcción de un marco constitutivo radicalmente nuevo.

---

<sup>29</sup> Einstein apeló explícitamente al experimento de Eötvös (1889) en sus Fundamentos de la teoría general de la relatividad de 1916. Por supuesto esta propiedad del campo gravitacional era ya bien conocida en el tiempo de Newton y juega un papel importante en el argumento de la gravitación universal en los *Principia*.

Mientras en el contexto de la teoría de la gravitación newtoniana, la igualdad de masa gravitacional e inercial, y la consecuente independencia de las trayectorias en un campo gravitacional de todas las propiedades de los cuerpos atraídos, eran considerados como un hecho adicional interesante perteneciente al marco establecido, Einstein uso el mismo hecho empírico como la base de un marco constitutivo esencialmente nuevo.

Ambos casos del ejemplo citado muestran dos aspectos importantes de nuestra posición.

En primer lugar, que la construcción o articulación de un nuevo marco constitutivo surge (aunque obviamente no por completo) de la consideración de un descubrimiento empírico bien establecido. En segundo lugar e íntimamente relacionado con lo anterior, ese descubrimiento empírico ya había sido internalizado en el paradigma dominante, esto es, conceptualizado o constituido de acuerdo con la estructura matemática del marco precedente.

Sin embargo, producto también de interacciones sociales significativas (concretamente, la referida discusión sobre los fundamentos de la geometría en el siglo XIX), y de la decisión por parte de un investigador, surge una nueva forma de explicar los hechos en cuestión que es incompatible con la anterior y que a su vez intenta suplantar.

Pero, de acuerdo con esto, hay todavía un sentido en el que ambas teorías, empíricamente equivalentes, son satisfactorias. Esto es, ambas explican el fenómeno en cuestión con suficiencia conceptual, constituyéndolo de acuerdo con categorías conceptuales que resultan incompatibles entre sí.

Pero entonces, la pregunta obvia que surge es: ¿a qué deben apelar los científicos, en orden a elegir una teoría u otra?, es decir, ¿qué criterios debe seguir para preferir un marco u otro dado que ambas explican los "hechos" igualmente bien?

Y la única respuesta posible es: deben apelar a aquellas virtudes o valores que los individuos o las comunidades consideren como básicos, valores como los que enumeramos al comienzo de la sección y que advertimos como ejemplos de una larga lista que variará de acuerdo a las circunstancias sociales y espacio-temporales específicas.



## 5.0 Conclusiones

Un fragmento de conocimiento (es decir, un enunciado verdadero) es un enunciado que aceptaría un ser racional, a partir de una cantidad suficiente de experiencia de la clase que los seres con nuestra naturaleza pueden obtener efectivamente. Ni tenemos acceso ni podemos concebir la "verdad" en cualquier otro sentido. La verdad es bondad última de ajuste. H.Putnam, Razón, Verdad e Historia.

En este apartado final y a manera de epílogo de mi trabajo, quiero preguntar, a la luz de lo visto en las dos últimas secciones y teniendo en cuenta las motivaciones fundamentales del trabajo, ¿qué queda de la vieja noción kantiana de que la ciencia natural se rige por principios sintéticos a priori?

Para Kant, la tarea propia de la filosofía consiste en describir lo que él llamó las condiciones de posibilidad del conocimiento científico de primer nivel. Y el conocimiento científico de primer nivel que Kant tuvo primeramente en mente fue la física matemática newtoniana, que representó el paradigma de conocimiento de la naturaleza a través del siglo XVIII.

Kant formula su investigación trascendental a partir de las dos preguntas :  
“¿ Cómo es posible la matemática pura?” y “¿ Cómo es posible la ciencia natural pura?”, donde la primera concierne, ante todo, a la posibilidad de la geometría euclídeana, y la segunda a la posibilidad de las leyes fundamentales de la mecánica newtoniana tales como la conservación de la masa, la inercia y la igualdad de acción y reacción.

Esas dos preguntas, a su vez, son especificaciones particulares de lo que Kant llama “el problema general de la razón pura”, a saber, “¿ cómo son posibles los juicios sintéticos a priori?”.

Kant sugiere que este problema nos fue heredado por David Hume, quien enfatizó, en oposición al racionalismo tradicional, que ningún conocimiento substantivo del mundo espacio-temporal podría ser provisto mediante juicios meramente lógicos o analíticos- por lo que Hume llamó “relaciones de ideas”.

Kant no pudo seguir a Hume en su escepticismo general acerca del conocimiento racional o a priori de tales relaciones. Porque Kant toma como autoevidente que ciertas partes

básicas de la física newtoniana- la geometría euclídeana y las leyes fundamentales de la mecánica- tienen un estatus especial a priori.

Esas partes de la física newtoniana no son derivadas empíricamente, por algún tipo de extrapolación inductiva desde nuestra experiencia de la naturaleza. Por el contrario, la posibilidad de tales extrapolaciones inductivas presupone el anterior establecimiento de las leyes fundamentales de la geometría y la mecánica.

El problema general de la razón pura es resuelto por Kant, a través de la idea de que, mientras el conocimiento sintético a priori no es, como lo vio Hume, analíticamente verdadero, no obstante funciona como la presuposición o condición de posibilidad de todo conocimiento propiamente empírico.

Es digno de destacar que en esta polémica entre Hume y Kant, Kant tuvo todas las de ganar, porque en el contexto de su discusión, simplemente no había alternativas concebibles a la geometría euclídeana y a la mecánica newtoniana.

Si uno quería una ciencia empírica de la naturaleza en general en el siglo XVIII, uno simplemente no tenía opción, sino presuponer la geometría euclídeana y las leyes de la mecánica como dadas, sobre la base de las cuales uno podía proceder a elaborar leyes empíricas de la naturaleza tal como la ley de la gravitación universal.

Pero el comienzo del siglo XIX trajo consigo un desafío profundo a la concepción kantiana del conocimiento a priori desde una dirección inesperada, el desarrollo de las geometrías no euclídeanas que diferían esencialmente del sistema clásico de Euclides.

Si una de esas geometrías no euclídeanas fueran verdaderas del espacio físico, luego la geometría de Euclides no sería verdadera de hecho, mucho menos sintética a priori.

Más aun, aunque el espacio físico fuera de hecho euclídeano, todavía tenemos el problema de explicar cómo sabemos que la geometría euclídeana, como opuesta a cualesquiera de sus alternativas no euclídeanas, es de hecho verdadera.

Finalmente, dado que hemos tenido éxito, al menos aparentemente, en concebir la posibilidad de que el espacio pudiera ser otro que euclídeano, la idea de Kant de que la geometría es construida a partir de las capacidades fundamentales de la mente humana, parece simplemente falsa.

Este desafío a la concepción kantiana de lo sintético a priori figura prominentemente en el pensamiento de los filósofos científicos del siglo XIX, en el pensamiento de H.V.Hemholtz y H.Poincaré, en particular, y fue el trabajo de esos pensadores del siglo XIX, que promovieron el desarrollo de la teoría de Einstein en los tempranos días del siglo XX.

Ahora bien, era justo inferir que de acuerdo a estos desafíos a la concepción kantiana de lo a priori, basados en el hecho incontrovertible de la posible revisabilidad de la geometría euclídeana, no hay elementos a priori en nuestro conocimiento científico.

Nuestras razones para aceptar uno u otro sistema de geometría o mecánica son del mismo tipo que las consideraciones puramente empíricas que sostienen cualquier otra parte de nuestra teoría de la naturaleza.

Nuestro sistema de conocimiento, en una figura quineana bien conocida, debe ser visto holísticamente como una red de creencias interconectadas que enfrentan como un todo “el tribunal de la experiencia”.

Sin embargo, es importante notar que si bien los resultados obtenidos en geometría hubieran conducido naturalmente a esta concepción fuertemente anti apriorista, los filósofos científicos de finales del siglo XIX no pensaron así.

En el caso de Hemholtz, por ejemplo, aunque es verdadero que vio la elección entre geometrías euclídeanas y no euclídeanas como empírica, también sugirió que la estructura más general del espacio, común a los sistemas euclídeano y no euclídeanos, era una presuposición necesaria de toda medida especial y así una forma “trascendental” en el sentido de Kant. Y, parcialmente sobre esta base, Poincaré fue aun más lejos. Aunque ninguna geometría particular es una condición a priori de nuestra intuición espacial, no se sigue que la elección entre tales geometrías es empírica. Porque entre nuestra experiencia sensorial cruda y aproximada y nuestras descripciones matemáticas precisas, existe un abismo irreconciliable.

Por lo tanto, para establecer uno u otro sistema de geometría, es necesaria una libre elección, una decisión convencional basada en último análisis en consideraciones como la simplicidad.

Esta concepción, a su vez, fue de gran influencia entre los filósofos de principios del siglo XX que estaban preocupados por los fundamentos de la teoría de la relatividad.

Esos filósofos, los positivistas lógicos, rechazaron por supuesto lo sintético a priori en la forma original de Kant. Rechazaron la idea de principios a priori fijos e irrevisables, contruidos de una vez y para siempre, sobre nuestras capacidades cognitivas humanas.

Pero, en lugar de adoptar un empirismo holista, adoptaron variantes del convencionalismo de Poincaré.

Tales versiones fueron esenciales en la posición de M.Schlick y R.Carnap, aunque la formulación más clara de estas ideas estuvo en el libro de Hans Reichenbach, *La Teoría de la Relatividad y el Conocimiento A Priori* de 1920.

Reichenbach distingue dos aspectos del a priori kantiano: necesario e irrevisable, fijo para todo tiempo, por un lado, y constitutivo del concepto del objeto del conocimiento científico, por el otro.

Reichenbach argumenta que la lección de la teoría de la relatividad es que el primer significado debe ser abandonado, mientras el segundo retenido.

La teoría de la relatividad posee principios constitutivos como presuposiciones necesarias de sus afirmaciones propiamente empíricas, tal como los tenía la física de Newton, pero esos principios han cambiado esencialmente en la transición de la última teoría a la primera: mientras la geometría euclídeana es constitutivamente a priori en el contexto de la física newtoniana, por ejemplo, sólo es infinitesimalmente constitutiva en el contexto de la relatividad general.

Con lo que aquí culminamos es con una concepción dinámica y relativizada de los principios físico-matemáticos a priori, que cambian y se desarrollan a la par de las ciencias físicas y matemáticas, pero que sin embargo retienen la función constitutiva característicamente kantiana.

Como fue notado en la sección anterior, la filosofía de Carnap de los marcos lingüísticos desarrollada en la *Logical Syntax of Language* en 1934, fue una de las versiones más claras de esta concepción.

Sin embargo, de acuerdo a nuestro punto de vista, tanto esta concepción como sus versiones más recientes, adolecen de un problema que concierne a la visión del cambio de los principios constitutivos.

En efecto, Carnap sostiene en la sección 82 de la *Syntax* que no hay enunciado dentro de un marco lingüístico que no sea susceptible de revisión, esto es, que tanto las P-reglas como las L-reglas que rigen la sintaxis de un lenguaje, pueden ser cambiadas en respuesta a enunciados protocolares que las contradigan.

Sin embargo, el espacio que dedica a este tópico es muy pequeño, dejando como hicieron sus sucesores historicistas, principalmente Kuhn, la cuestión del cambio de marco al nivel de un simple cambio de *Gestalt*.

Por ello, en este trabajo hemos prestado atención e intentado incorporar en una visión más comprehensiva, la propuesta de Philip Kitcher de atender a lo que llama "la microestructura del cambio científico", esto es, comenzar por considerar que los procesos de cambio científico comienzan con interacciones sociales y asociales de los individuos implicados en las prácticas concretas.

Asimismo, de acuerdo a nuestra propia concepción de la naturaleza de esas interacciones, hemos arribado a una concepción que niega esencialmente una unificación de criterios o una visión del desarrollo de la ciencia como conducida inmanentemente hacia una totalidad unificada.

Pero debo apresurarme a decir que si aun fuera el caso que la empresa científica, el pensamiento racional, tomara la apariencia de un desarrollo tendiente a la unificación, esto no sería más que el resultado de una tendencia práctica a permanecer ciertamente aferrados a esquemas teóricos que han mostrado enormes grados de eficacia en la consecución de nuestros valores históricos.

Entre estos, muchos filósofos como el propio Kant, Peirce o Popper, han incluido a la "verdad", y aunque la noción de "verdad" que han articulado debe ser vista únicamente como ideal regulativo, creo que es todo lo que puede rescatarse de esa vieja y problemática noción.

En primer lugar, es una noción de "verdad" falibilista, esto es, considera como esencial que nuestras teorías o esquemas han de ser reemplazados, corregidos y mejorados conforme descubramos versiones mejores y más refinadas.

Es también una noción de "verdad" parcial, es decir, no nos debemos dejar engatusar por las antiguas esperanzas de obtener una verdad total sobre nosotros y el mundo.

Bajo esta perspectiva, la búsqueda de la verdad es enriquecedora, porque la verdad es perfeccionamiento. Pero como hicimos énfasis, no hay un único camino hacia ella, un acceso privilegiado. La razón de cada uno es camino hacia la verdad, pero las razones de los demás sugieren y apuntan otros caminos que enriquecen y amplían nuestra comprensión.

## Bibliografía

- Brittain, G.G (1978) Kant's Theory of Science, Princeton U.P.
- Brown, Harold (1975) "Paradigmatic Propositions" en American Philosophical Quaterly, Vol.12, I
- Brown, Harold (1998) La Nueva Filosofía de la Ciencia, Madrid, Técnos.
- Buchdhal, Gerd (1969) Metaphysics and the Philosophy of Science: The classical Origins: Descartes to Kant, The Mit Press, Cambridge, Massachusets
- Carnap, Rudolf (1998) Filosofía y Sintaxis Lógica, México, IIF, UNAM.
- Carnap, Rudolf (1937) The Logical Syntax of Language, London, Routledge and Kegan Paul
- Cassirer, Enst (1972) La Filosofía de la Ilustración, México, FCE.
- Coffa, J.A. (1991) The Semantic Tradition from Kant to Carnap: To Vienna Station, Cambridge, Cambridge U.P.
- Coffa, J.A. (1986) "From Geometry to Tolerance: Sources of Conventionalism in Nineteenth Century Geometry" en R.G.Colodny (ed), From Quarks to Quasars, Pittsburgh, University of Pittsburgh
- Coffa, J.A. (1991) "La filosofía de la ciencia después de Kuhn" en Cuadernos de Filosofía, Año22, N°35, 7-23
- Echeverría, Javier (2002) Ciencia y valores, Barcelona, Destino

- Friedman, Michael (1991) "Regulative and Constitutive" en The Southern Journal of Philosophy, Vol.XXX, Supp.73-103
- Friedman, Michael (1996) "Causal Laws and the Foundations of Natural Science" en The Cambridge Companion to Kant, Guyer.P.(ed), Cambridge, Cambridge U.P.161-199
- Friedman, Michael (1996) "Philosophical Naturalism", en Proceedings and Addresses of American Philosophical Association, 71:2, 7-21
- Friedman, Michael (2001) Dynamics of Reason: The 1999 Kant Lectures at Stanford University, CSLI Pub, Stanford, California
- Kant, Imanuel (1978) Crítica de la Razón Pura, Madrid, Alfaguara.
- Kant, Imanuel (1993) Primeros Principios Metafísicos de la Ciencia de la Naturaleza, México, UNAM.
- Kant, Imanuel (1984) Prolegómenos a toda metafísica futura que pueda presentarse como ciencia, Buenos Aires, Charcas.
- Kitcher, Philip (1983) "Kant's Philosophy of Science" en Midwest Studies in Philosophy, 8, 387-408
- Kitcher, Philip (1986) "Projecting the Order of Nature" en Kant's Philosophy of Physical Science, Butts, Robert (ed), Reidel, 201-235
- Kitcher, Philip (2001) El Avance de la Ciencia, México, IIF, UNAM
- Kitcher, Philip (2001) "A priori Knowledge Revisited"

- Kitcher, Philip (1993) "Knowledge, Society and History" en Canadian Journal of Philosophy, 23(2), 155-177
- Kripke, Saul (1993) El nombrar y la necesidad, México, UNAM.
- Kuhn, T.S. (1973) "Objetividad, juicios de valor y elección de teoría" en La tensión esencial: estudios selectos sobre la tradición y el cambio en el ámbito de la ciencia, México, FCE, 1977
- Lewis, C.I. (1987) "A Pragmatic Conception of the A Priori" en A Priori Knowledge, Moser, P.K. (ed) Oxford, Oxford U.P.
- Lewis, C.I. (1929) Mind and the World Order, N.York, Dover
- Neurath, Otto (1983) Philosophical Papers 1913-1946, Holland, Reidel
- Olivé, León (2000) El bien, el mal y la razón: Facetas de la ciencia y la tecnología, México, Paidós.
- Peirce, Ch.S. (1988) "La fijación de la creencia" en El Hombre: Un signo, Barcelona, Crítica.
- Proust, Joelle (1989) Questions of Form, Logic and the Analytic Propositions from Kant to Carnap, University of Minnessotta, Minneapolis
- Proust, Joelle (1987) "Formal Logic as Trascendental in Wittgenstein and Carnap" Nous, 21, 501-520
- Putnam, Hilary (1999) El Pragmatismo: Un Debate Abierto, Barcelona, Gedisa
- Quine, W.V.O. (1955) "Posits and Reality" en The Ways of Paradox and Other Essays, Open Court



- Sellars, Wilfrid (1992) Science and Metaphysics: Variations on Kantian Themes, California, Ridgeview
  
- Shapere, Dudley (1982) "The Concept of Observation in Science and Philosophy" en *Philosophy of Science*, 49, 485-525
  
- Stegmuller, W. (1967) "Towards a Rational Reconstruction of Kant's Metaphysics of Experience" en *Ratio*, 9 y 10, 1-32,1-37
  
- Uebel, Thomas (1993) "Neurath's Protocol Statement: A Naturalistic Theory of Data and Pragmatic Theory of Theory Acceptance" en *Philosophy of Science*, 60, 587-607
  
- Van Fraassen, Bas C. (1968) "Presupposition, Implication and Self Reference" en *The Journal of Philosophy*, Vol.LXV