

Artículo escrito en 1994, en el que analizo las –para esa época- insólitas relaciones entre Thomas Kuhn y Rudolf Carnap. Es la ampliación de un artículo presentado en las Jornadas de Epistemología e Historia de la Ciencia en Córdoba, en 1994.

PARECIDOS DE FAMILIA EN CARNAP Y KUHN

Dr. César Lorenzano

1. Introducción

Desde hace pocos años, comienza una literatura revisionista de las relaciones entre la obra de Thomas Kuhn y el neopositivismo, estimulada por unas cartas -hasta hace poco desconocidas- en las que Rudolf Carnap recomienda entusiastamente la publicación de *La estructura de las revoluciones científicas*, en la *Enciclopedia de la Ciencia Unificada* que dirige junto con Charles Morris, de una manera tal que no dejaban margen para pensar que lo hubieran hecho por descuido o error. No pudo negarse en adelante lo que siempre se supo pero que se prefirió soslayar: el hecho -incómodo para las convenciones entonces vigentes-, de la aparición de esta obra en la colección neopositivista.¹

Por oposición a la “historia oficial”, que presenta a Kuhn como el liquidador del neopositivismo, se desarrolla la tesis continuista, que considera significativo el que su *Posdata* -seis años más tarde- fuera la última publicación de esa editorial, pues constituiría un cierre perfecto para una época, no porque Kuhn clausurara esa tendencia filosófica, sino porque en él encontrarían cauce inquietudes que se iniciaran en el Círculo de Viena.

Quizás esta búsqueda de semejanzas en los filósofos que antecedieron a Kuhn, sea parte de esa curiosidad humana que se refleja en quienes interrogan las viejas fotos de familia para encontrar en los ancestros esos rasgos comunes que les permitan insertarse en la vasta cadena de las generaciones, y descubrir -fascinados- abuelos lejanos con inquietudes similares a las actuales.

Sabemos que las investigaciones sobre los orígenes están signada por enigmas no resueltos -Edipo dixit-; el que motiva este escrito -distinto al de otros autores- es *el enigma acerca de qué vio Carnap en Kuhn* para que lo sintiera cercano a sus intereses teóricos.

Para resolverlo, es necesario deshacer los estereotipos que transformaron al neopositivismo en el “chivo expiatorio” de todos los males de la epistemología, y ahondar en una multiplicidad de rasgos que fueron excluidos de la memoria colectiva -sobre todo en Rudolf Carnap- llevando a una visión esquemática y rígida de esa escuela filosófica. En ellos se encuentra la clave de sus expresiones acerca de que Kuhn desarrollaba aspectos de la historia y la teoría de la ciencia con los que concordaba, aunque no hubiera tenido ocasión de profundizarlos.

En sus cartas, Carnap da algunos indicios de cuáles pudieran ser esos rasgos olvidados, cuando expresa que le interesaban los problemas que Kuhn trata en “La estructura de las revoluciones científicas”, aunque su conocimiento de la historia de la ciencia fuera

”fragmentario”, ya que estimaba interesante el punto de vista de que las revoluciones científicas -vistas como cambios de marcos conceptuales- permitieran formular nuevas preguntas, y no sólo responder a las antiguas.^[4]

Dos años después agregaré que encontró “muy estimulante” la noción kuhniana de un desarrollo darwineano de la ciencia por el cual su desarrollo no se dirige hacia una meta predeterminada, tal como una teoría perfecta y verdadera, y que esto había iluminado la percepción de su propio trabajo en lógica inductiva, al que ahora veía como pasos en el mejoramiento de un instrumento.^[4]

Si aceptamos que Carnap hablaba seriamente en sus cartas -y así parece indicarlo la entusiasta recomendación que escribe de puño y letra al reverso de la copia que envía a Charles Morris, iremos más allá de lo que nos indica para bucear en su obra otros puntos con los que pudiera concordar con Kuhn, aunque no los mencione. Los encontraremos ocultos tras los mitos que fijaron roles estereotipados tanto a “la concepción heredada” como a sus supuestos adversarios.^[4]

Cuando concluyamos, quizás quienes participan de una perspectiva kuhniana de la ciencia -poco ortodoxa, en mi caso, pues se inicia a partir de la concepción estructural de las teorías-, puedan reconocer en la herencia de Carnap, de la que presuntamente se encontraban excluidos.^[4]

2. La percepción gestáltica

Contra todos los preconceptos -o las leyendas- más difundidos, comparten su común adscripción a la teoría gestáltica de la percepción. Conocemos el papel que juega en Kuhn, quien se basa en ella para sostener que los adherentes de paradigmas distintos visualizan cosas diferentes cuando miran lo mismo... al menos mientras lo hagan como científicos.

Si reconstruimos los senderos por los que discurre su pensamiento para llegar a esta afirmación, desde las tesis de la escuela psicológica de la Gestalt hasta a los paradigmas, constataremos que toma como premisa el principio por el cual los elementos no se perciben aislados para luego ser interrelacionados o interpretados, sino que la percepción es en bloque, de elementos y relaciones juntos, de tal manera que sea imposible separarla de la interpretación. Siendo esto así, es sencillo comprender que cuando los científicos miran unos objetos determinados -digamos, una piedra que oscila suspendida de un hilo-, ven la piedra y el hilo, y además, al mismo tiempo, las relaciones que los interconectan. Si se tratara de científicos galileanos, en las oscilaciones de estos elementos verían un péndulo; si fueran aristotélicos, verían un hilo que impide que la piedra vaya a su lugar natural. No es que interpreten de manera distinta el hilo y la piedra en movimiento: se trata de dos percepciones originariamente diferentes.

En ocasiones, Kuhn recurre a ejemplos de la escuela psicológica de la Gestalt para argumentar sobre dos puntos centrales de su concepción de la ciencia, como lo son la inconmensurabilidad y el cambio sin transiciones desde una Gestalt a otra.

Se trata de esas imágenes en las que vemos alternativamente el rostro de una joven o de una anciana, o de un pato o un antílope; resulta evidente que -como nos lo dice Kuhn- aceptamos una interpretación o la otra, sin ninguna solución de compromiso y advertimos que el tránsito es brusco, como si una llave activara o desactivara cada una de ellas.

En ciencia el proceso sería semejante: el que se acepte uno u otro paradigma hace que aunque las percepciones posean elementos en común, sean radicalmente distintas, y que el pasaje entre ver una piedra impedida de caer o un péndulo posee las características de ser de todo o nada.

En este episodio anclado en la historia de la ciencia, encontramos plausible tanto la aplicación del principio de la Gestalt, como la transición brusca entre dos percepciones incompatibles.

Sin embargo, no podemos dejar de señalar la distancia que lo separa de los anteriores. Kuhn aparentemente no es consciente de que los sencillos ejemplos del tipo pato-antílope o joven-vieja, pertenecen al orden de las percepciones globales *a priori* o innatas -terreno privilegiado de estudios de esta escuela psicológica-, y que por lo tanto son cualitativamente distintas de las que resultan de estructuras cognoscitivas complejas que evolucionan en el tiempo, como las teorías científicas.

Para aceptar que las Gestalten *a priori* explican aspectos de esas peculiares percepciones en las que interviene los paradigmas, es necesario suponer que éstas son asimismo Gestalten. Debe postularse, en consecuencia -y estas son consideraciones para una teoría de la percepción que Kuhn no emprendió-, que las teorías científicas *estructuran* a la percepción, y extender la noción de Gestalt a esas formas perceptivas que los científicos individuales adquieren durante su entrenamiento profesional. Una teoría de esta índole podría hacer que se estudiara adecuadamente la constitución y evolución de Gestalten científicas complejas -quizás pensándolas isomorfas a la estructura de las teorías científicas-, construidas por las comunidades científicas en un proceso histórico y social, y cuyo cambio, si bien consistiría en el reemplazo brusco de percepciones incompatibles, no podría reducirse a alternancias simples como en los ejemplos clásicos de la escuela de la Gestalt.

Es menos sabido, o quizás olvidado, oculto tras el mito del empirismo elementarista que se le atribuye en bloque al *Círculo de Viena*, que cuando Carnap escribe el *Haufbau*, en el que reconstruye formalmente el conocimiento comenzando por la percepción más simple, sus unidades elementales son percepciones ya estructuradas, son *Gestalten*, y no meras impresiones sensoriales aisladas que posteriormente se interrelacionan.^[6] Siendo esto así, no le escandalizaría que Kuhn utilizara a esta escuela psicológica, y postulara Gestalten distintas para cada paradigma.

3. La inconmensurabilidad

El segundo punto en el que Carnap concordaría con Kuhn sería en la inconmensurabilidad -lingüística- entre paradigmas, diferente a la inconmensurabilidad perceptiva que ya hemos mencionado. Es una de las más fuertes presunciones de Kuhn, a las que dedica más de treinta años de investigaciones, y que proviene de su experiencia como historiador de la ciencia,

cuando al estudiar teorías científicas antiguas, tropieza con palabras que no pertenecen al vocabulario de la ciencia actual, a las que no comprende. Para avanzar en la lectura, debe aprender a usarlas correctamente, en un proceso que no difiere mayormente del que emplean los niños cuando incorporan a su vocabulario palabras nuevas. Denomina al procedimiento “interpretación” -oponiéndolo a “traducción”- para decirnos que no hay forma de verterlas en el lenguaje de la ciencia que conocemos en nuestros días sin perder porciones esenciales de su significado. Sostiene además, que quien las asimila, *piensa y percibe* la realidad de la misma manera en que lo hace el practicante de otro paradigma.^[7]

Comenzaremos a vislumbrar los motivos por los cuales Carnap no encontró demasiada distancia entre sus propios pareceres y los de Kuhn, si advertimos que cuando éste se refiere a la inconmensurabilidad entre teorías -paradigmas o matrices disciplinares, en su terminología-, no está pensando en una incompatibilidad total de sus lenguajes, sino a las diferencias que mantienen con respecto a un “conjunto pequeño de términos propios de cada teoría”, lo que lo lleva a hablar de “inconmensurabilidad parcial”.^[8]

Si se divide el lenguaje de las teorías en dos conjuntos, uno formado por los términos que son comunes entre ellas, y otro por los que les son específicos, es sencillo comprender que nos encontramos, nuevamente, ante un problema de larga data en filosofía de la ciencia, y al que Carnap dedicara una parte importante de sus esfuerzos: el problema de los términos teóricos, esas palabras que pertenecen al lenguaje propio de cada teoría, que lleva, casi de inmediato, a la inconmensurabilidad -parcial- de las mismas. Esto es así, puesto que si, como sabemos, no existe manera de reducirlos -estrictamente- a otros términos más básicos, -observacionales, para el neopositivismo-, entonces no existe la posibilidad de traducirlos completamente al lenguaje básico, ni por lo tanto de superponerlos sin pérdida de información. Son, por eso mismo, inconmensurables.

Dice Carnap:

“Al traducir de un lenguaje a otro, el contenido fáctico de un enunciado empírico no siempre puede preservarse sin cambios. Esos cambios son inevitables si las estructuras de ambos lenguajes difieren en aspectos esenciales. Por ejemplo: mientras muchos enunciados de la física moderna son completamente traducibles a enunciados de la física clásica, esto no sucede así, o no completamente así con otros enunciados. Esta situación ocurre cuando el enunciado en cuestión contiene conceptos (como por ejemplo “onda-función” o “quantización”) que simplemente no existen en la física clásica: el punto esencial es que esos conceptos no pueden ser subsecuentemente incluidos desde el momento en que ellos presuponen una forma diferente de lenguaje.”^[9]

De esta manera Carnap introduce -como un elemento central de su posición-, la intraducibilidad de los conceptos claves de una teoría científica por los de otra -un tópico que suponíamos exclusivo del positivismo-, y con ella, nos conduce rectamente a la inconmensurabilidad kuhniana. Sorprendentemente, como si no quisiera dejar preconcepto sin derribar, Carnap afirma poco después la no existencia de hechos neutros con respecto a las teorías, con lo que da pie -desde otra perspectiva- a la tesis de la inconmensurabilidad:

“Además, la formulación en términos de “comparación”, al hablar de “hechos” o “realidades” fácilmente se compromete uno con puntos de vista absolutos de acuerdo a los cuales se nos dice que

busquemos una realidad absoluta cuya naturaleza se asume se fija independientemente del lenguaje escogido para su descripción. La respuesta a una pregunta que concierne a la realidad sin embargo depende no sólo de la “realidad” o de los hechos, sino también de la estructura (y del conjunto de conceptos) del lenguaje usado para la descripción.”^[10]

Cuando Kuhn señala que estos términos nuevos deben aprenderse, en un proceso activo que no difiere grandemente al aprendizaje de un lenguaje, y que su comprensión basada en lo ya conocido no puede ser completa, pese a las polvaredas que levanta, no hace más que reiterar lugares comunes acerca del lenguaje, su aprendizaje, y las dificultades de la comunicación humana, a los que el neopositivista Carnap daba su asentimiento desde sus investigaciones formales.

Contrariamente al estereotipo más difundido, Kuhn no niega la conmensurabilidad de los términos formulados en el lenguaje que poseen en común las teorías en disputa.^[11] Ni -pese a algunos críticos- la inconmensurabilidad con respecto a los términos teóricos conduce a negar la comparabilidad de las teorías, y la posibilidad de una elección racional entre ellas.^[12]

Aunque piense en una racionalidad de índole más pragmática que lógica, que consiste en la apuesta a futuro que hace la comunidad científica al elegir entre un paradigma ya agotado, y otro que promete, tras los éxitos iniciales, resolver con idéntico suceso el abanico de problemas nuevos que se abre ante él.

4. El pragmatismo

Esto nos lleva al tercer punto de coincidencia entre Carnap y Kuhn., puesto que la dosis de pragmatismo que implica la decisión entre paradigmas tampoco podría resultar extraña al neopositivismo, que comparte estos presupuestos desde sus inicios, y que hace que sus miembros encuentren en la corriente pragmatista norteamericana -una vez llegados a Estados Unidos, huyendo del nazismo-, a los aliados más cercanos a su propia posición.^[13]

Ni -sobre todo- al propio Carnap, quien sostiene casi desde el comienzo de sus reflexiones, posiciones fuertemente pragmáticas con su concepción de los marcos lingüístico, entre los cuales se elige únicamente pensando en la conveniencia de su uso para ciertos determinados.

5. La comunidad científica

El último elemento que analizaremos en nuestra búsqueda de puntos de contacto entre Carnap y Kuhn, es la noción kuhniana de que la ciencia no la desarrollan científicos aislados y más o menos geniales, sino una comunidad, a la que considera inseparable de la noción de paradigma, a tal punto que expresa que un paradigma es aquello que comparte una comunidad científica, y a la recíproca, comunidad científica es aquella que comparte un paradigma.

Poco ha teorizado Kuhn acerca de los motivos que tuvo para insistir en que la comunidad científica es una parte esencial de los paradigmas. Podremos entrever que sus argumentos

pasan por sostener que si éstos se desarrollan en el tiempo, necesariamente son el producto de la acción convergente de un conjunto de científicos que lo toman como punto de partida para sus investigaciones, y al hacerlo lo expanden. Incluso durante el período revolucionario, aunque breve, el nuevo paradigma necesita de la acción colectiva de quienes terminan de articularlo para presentarlo como un oponente legítimo al paradigma anterior. Agreguemos que ambos tipos de avance requieren que el consenso de esta peculiar comunidad legitime en cada momento los caminos elegidos.

Al llegar a este punto, puede advertirse que los argumentos abonan la fuerte presunción de que la ciencia es una actividad colectiva, aunque no parecieran suficientes para justificar la unión indisoluble de paradigma y comunidad. Sería imprescindible algo más, algo que está latente en Kuhn, pero que no termina de enunciar, y que se trataría de lo siguiente: la presencia en el paradigma de elementos -tales como una percepción específica y habilidades prácticas-, que residen necesariamente en el psiquismo de los miembros de la comunidad científica. En una interpretación extrema, incluso los elementos cognoscitivos -*simbólicos*- residirían en la subjetividad de los científicos, ya que es allí donde se daría el proceso creativo que determina la expansión creativa de los paradigmas, o donde son reemplazados. Sólo en esta perspectiva el paradigma es inescindible de la comunidad científica, y pueden definirse mutuamente -de una manera circular, pero no viciosa-.^[14]

El que Kuhn haya propuesto que un agente social colectivo fuera el protagonista de la ciencia no podría ser visto sino con simpatía por Carnap, un viejo socialista -como otros del Círculo de Viena-, a quien la guerra de 1914 fuerza a prestar atención a la política, como una forma de comprender su origen, y las maneras de evitar que se repita. Su pacifismo y antimilitarismo, lo llevan a simpatizar con las posiciones del movimiento obrero socialista, como la única fuerza social con potencialidades internacionalistas y antibelicistas.^[15]

Carnap, quien nunca renuncia a sus ideales socialistas, los reitera en los sesentas en su *Autobiografía intelectual*, ya viviendo en los Estados Unidos, y pese al macartismo de la época. Poco antes de morir llega a México para pedir por la libertad de Eli de Gortari, un filósofo preso por los sucesos del 68 mexicano; una muestra de solidaridad que no dependía con seguridad de sus afinidades teóricas, dado que las investigaciones de de Gortari giraban alrededor de la lógica dialéctica, tan alejadas de sus preocupaciones.

Sabemos que uno de los puntos centrales del socialismo es que considera que la historia no es obra únicamente de individuos, o de quienes detentan el poder o los privilegios, sino, y centralmente, de colectivos sociales. Carnap además, explícitamente considera que “todas las tareas de todos los individuos son parte de la gran tarea de la humanidad, cuyo objetivo trasciende la limitada proyección de cada vida individual”. Por supuesto, como la ciencia no podía quedar excluida de estas consideraciones, es natural que aprobara que las comunidades científicas fueran las productoras colectivas de los paradigma, esos objetos de posesión comunitaria, a los que todos contribuyen.

6. ¿Aires de familia o algo más?

Hasta el momento hemos considerado aspectos de la filosofía de la ciencia de Thomas Kuhn que poseen fuertes parecidos de familia con los de una de las más sólidas tradiciones

epistemológicas -la del neopositivismo, y fundamentalmente, con los de uno de sus mayores expositores, Rudolf Carnap-, que hacían comprensible que la editorial neopositivista publicara “La estructura de las revoluciones científicas”.

En los últimos años, distintas investigaciones han buceado en estos y otros parecidos, y al centrar el análisis en los *marcos lingüísticos* como lo indicara Carnap en sus cartas, han encontrado en sus escritos tesis insospechadas. Resumiendo sus hallazgos, diremos que han descrito -con bastante plausibilidad- a un filósofo que no sólo creía en las razones pragmáticas para elegir entre uno y otro -base de su principio de tolerancia epistemológica^[16]-, sino también en un *holismo semántico* en el cual el significado de los términos teóricos depende de los postulados teóricos -y no sólo de las reglas de correspondencia-, los que contribuyen asimismo al *contenido empírico* de las teorías. Habíamos comentado la inconmensurabilidad de los términos teóricos; se ha dado un paso más allá, al señalar que si la traducción de un lenguaje a otro altera el contenido de los *términos empíricos*, *estos se encuentran cargados -por lo tanto- de teoría-* lo que supondría una *inconmensurabilidad semántica*. Han mostrado asimismo en Carnap un *holismo teórico* similar al de Quine y Duhem, por el cual un enunciado teórico tal como una ley no podría ponerse a prueba aislado de otros enunciados, alguno de los cuales suelen ser asimismo teóricos; y -desmintiendo un empirismo extremo- *una falibilidad de las observaciones*, por lo cual la refutación de una teoría ya no sería una consecuencia obligada de un dato que la contradiga.^[17]

El redescubrimiento de la fascinante figura de Carnap -después de décadas de injusto olvido- pareciera llevar el péndulo de la historia al punto en el que se encontraba cuando era el líder indiscutido de la filosofía analítica. En cierto sentido, las últimas investigaciones tenderían a mostrar que grandes porciones de su desarrollo más reciente se encontrarían contenidas -“*notas al margen*”- en un Carnap para el cual las tesis pospositivista no le serían ajenas.

No es mi intención discutir en detalle estos puntos, ni profundizar en el pensamiento de Carnap -un objetivo diferente al que nos propusimos-.

Sí quisiera analizar unos parecidos que se han creído encontrar entre Carnap y Kuhn, cuya existencia diluirían notablemente el aporte teórico de este último.

Me refiero a la supuesta presencia en el Carnap prekuhniano de una concepción de la ciencia que incluiría tanto sus cambios acumulativos -ciencia normal, en la terminología de Kuhn-, como sus cambios revolucionarios, anticipadas en sus escritos acerca de los marcos lingüísticos.^[18]

No pareciera haber mayor problema en asentir que esto pueda ser así con la noción de ciencia normal. Después de todo, esta es la etapa acumulativista de la concepción de Kuhn, por lo que no sería extraño encontrar parecidos con el neopositivismo, de una manera que parecería casi trivial. Por supuesto, habría que remarcar también las diferencias, entre ellas la notoria noción de paradigma, y la manera en que los “ejemplares paradigmáticos” guían la investigación, que le otorgan una fisonomía propia.^[19]

Cuestionaremos en cambio que Carnap anticipara a Kuhn en concebir un desarrollo de la ciencia que incluyera a las revoluciones científicas. Para ello deberemos aminorar el impacto de una cita puntual encontrada por sus actuales exégetas -sorprendente dentro del horizonte teórico de Carnap-, en la que se manifiesta partidario de las discontinuidades en el conocimiento científico:

“Primeramente, quisiera hacer una distinción entre dos clases de reajustes en el caso de un conflicto con la experiencia, i.e. entre un cambio en el lenguaje, y un mero cambio o adición de un valor de verdad asignado a un enunciado indeterminado (i.e. un enunciado cuyos valores de verdad no son fijados por las reglas del lenguaje, como los postulados de la lógica, las matemáticas y la física). Un cambio de la primera clase constituye una alteración radical, a veces una revolución, y ocurren sólo en ciertos puntos históricamente decisivos del desarrollo de la ciencia. Por el otro lado, cambios de la segunda clase ocurren cada minuto. Un cambio de la primera clase constituye, estrictamente, una transición desde un lenguaje L_n a un nuevo lenguaje L_{n+1} .”^[20]

No hay dudas de que Carnap se refiere aquí a revoluciones científicas. Las dificultades comienzan cuando se trata de evaluar su significado en la evolución de su pensamiento. Quienes lo presentan como un precursor de Kuhn, tropiezan con el siguiente problema: la cita corresponde a su *Réplica* a los comentarios a su obra en el volumen de homenaje editado por Schlipp en 1963. Con toda probabilidad, debió ser escrita a fines de los cincuentas o principios de los sesentas. En todo caso, debió ser aproximadamente contemporánea a su lectura de la monografía de Kuhn, como lo sugiere la carta en que la acepta para la Enciclopedia de la Ciencia Unificada -fecha el 20 de abril de 1960-, en la que aparece nítidamente su asentimiento a la noción kuhniana de revolución científica:

“Entre muchos otros puntos, me agradó su énfasis en los nuevos marcos conceptuales que son propuestos en las revoluciones científicas, y en cuyo contexto, se formulan nuevas preguntas, y no sólo respuestas a viejos problemas.”^[21]

Cuando dice esto ¿Lo dice porque pensaba anteriormente en una evolución de la ciencia con rupturas radicales, o porque -encontrándolas razonables por los argumentos históricos de Kuhn- le agradó que pudieran ser interpretadas en términos de marcos conceptuales, que traducía inmediatamente a sus conocidos marcos lingüísticos?

Si el párrafo “revolucionario” de la *Réplica* se produjo luego de su lectura de la obra de Kuhn, y de su asentimiento a varias de sus tesis -como lo sugieren fuertemente las fechas tentativas de su escritura-, entonces al segunda respuesta es la correcta. Una posibilidad abierta por la enorme capacidad de Carnap para variar sus puntos de vista cuando percibía que no podía seguir sosteniéndolos, incorporando a su sistema teórico los pareceres de sus críticos.^[22]

Existe una única cita en la que Carnap -dentro de la parquedad con la que aparece en su obra la noción de discontinuidades en la ciencia-, menciona la posibilidad de revoluciones científicas, y que abonaría la presunción de que la había sopesado antes de leer a Kuhn. Es la siguiente:

“Esta clase (i.e. la clase de los términos teóricos) generalmente se cambiará sólo cuando ocurra una revolución radical en el sistema de la ciencia, especialmente por la introducción de un término teórico primitivo nuevo, y la adición de postulados para ese término”.^[23]

Sin embargo, nadie en su momento dio una voz de alerta advirtiendo que Carnap abandonaba sus convicciones anteriores. Esto fue así, porque el cambio que menciona en el escrito no se consideraba *revolucionario* en esos días -el que se caracterizaría por un cambio *completo* de lenguaje, como lo diría después el mismo Carnap, y no por la introducción de un único término teórico-. Por lo contrario, en eso consistía -precisamente- la versión estándar del avance por acumulación, en la que los cambios coexistían con la permanencia de núcleos bien confirmados del conocimiento científico. De esta manera la “concepción heredada” podía conciliar la aparición de nuevas teorías científicas con la noción de un progreso acumulativo del conocimiento, puesto que la teoría anterior permanecería incluida en la posterior -*reducida*-, sin que en esta concepción hubiera espacio para pensar una ruptura de un radicalismo como el que plantea Kuhn.^[24]

Quizás -descartada esta cita- no haya indicios suficientes para la tesis fuerte de que Carnap pensara en las revoluciones científicas antes de conocer la obra de Kuhn, antecediéndolo, aunque a partir de ese momento compartirían más cosas de lo que en su momento nadie admitiría, entre ellos el propio Kuhn, quien se presentaba a sí mismo como anti-neopositivista.^[25]

Si esto fuera así, la modificación del pensamiento de Carnap luego de su lectura del manuscrito de Kuhn debió haber sido lo suficientemente profunda como para que le dedicara, poco tiempo después, el homenaje de acomodar sus nociones formales a fin de ofrecer una visión del desarrollo científico que incluyera discontinuidades radicales.

Por su parte, Kuhn difícilmente podría haberse inspirado en este Carnap pospositivista que ahora conocemos. No sólo porque declara no haberlo leído, o por tener de él una imagen “demasiado esquemática” al momento de escribir “La estructura de las revoluciones científicas”. Sino porque quizás las lecturas actuales del neopositivismo -y de Carnap- sólo comienzan a ser posibles, y cobrar consenso luego de que las corrientes alternativas se constituyeran en una parte ineludible del bagaje conceptual contemporáneo, y focalizaran la atención en puntos de su obra inadvertidas anteriormente, influyendo en las interpretaciones actuales aun sin que sean utilizadas explícitamente. Que esto pudiera ser así, daría testimonio la distancia que separa al desenfado con que en nuestros días se leen las obras del pasado, de la lectura clásica que hizo Frederick Suppe de la “concepción heredada” y de sus críticos. Una síntesis que no se apartaba demasiado -pese a su enorme erudición, no menor por cierto que la de los estudiosos actuales- de una interpretación hegemónica en la comunidad filosófica por la cual se dividía tajantemente el terreno entre ésta, y sus adversarios. Es en este clima intelectual en el que las obras de Carnap y Kuhn fueron vistas como de rivales irreconciliables -visión quizás no lejana a la del propio Kuhn, quien participaba de los presupuestos generales-.

No insistiremos en todos los puntos de la concepción de la ciencia de Thomas Kuhn, y que hace de ésta un sistema teórico marcadamente original. Remarcaremos aquel que -probablemente- más lo separa de Carnap, y que consiste en que para Kuhn la historia de la

ciencia es algo más que una fuente de casos con los que ejemplificar una forma de ver la ciencia. Mientras que Carnap se encuentra interesado -centralmente- en sus aspectos formales y ahistóricos -sincrónicos-, Kuhn piensa que la historia es parte constitutiva de su propuesta, y que es imposible pensar a la ciencia por fuera de la sucesión en el tiempo de los conocimientos científicos. No sólo porque los paradigmas poseen una estructura histórica formada por una sucesión de etapas, sino porque sus evoluciones son inconcebibles sin el contenido cognoscitivo que se genera en su transcurso. Por un lado, en el curso de la ciencia normal, las investigaciones se apoyan en las investigaciones inaugurales -paradigmáticas- del paradigma, y en las que se construyen sobre ellas, formando un todo solidario, de tal manera que el conocimiento presente es impensable sin el del pasado. En cuanto a su cambio revolucionario, es inconcebible sin la noción de crisis -inexistente en Carnap- que ocurre cuando un paradigma deja de responder como una herramienta útil para resolver los problemas que él mismo plantea, y aparece un nuevo paradigma -construido en oposición a él, pero sobre sus supuestos, que conserva parcialmente. La historia, al igual que la evolución, corre en un solo sentido, y el orden en que aparecen en escena las especies biológicas o los paradigmas no es arbitrario.

Una lectura de Carnap en la cual se uniera el pragmatismo en la elección entre marcos lingüísticos con su principio de tolerancia epistemológica, podía imprimirle a su concepción un fuerte relativismo, de un inquietante aire posmoderno.

No resulta sorprendente, entonces que Kuhn -quien había criticado expresamente al posmodernismo^[26]- se despegara de Carnap, diciendo que al contrario del cambio entre marcos lingüísticos, el cambio de paradigmas es cognitivamente significativo, puesto que no todo lo que pueda ser dicho en uno puede ser dicho en el otro. No tanto por problemas derivados de su traducibilidad -en lo que coincide con Carnap-, sino porque sostiene que la esencia de la evolución del conocimiento consiste en una progresiva arborización por la aparición de nuevas disciplinas que nacen de las anteriores luego de las revoluciones científicas -*especiación* lo llamará, por similitud a la aparición de nuevas especies biológicas-. Agrega -para reafirmar la primacía de los contenidos cognoscitivos en la evolución de los paradigmas- que con la consiguiente ampliación de los campos del conocimiento, se presentan un mayor número de interrogantes y de respuestas más complejas, apoyadas en el conocimiento anterior, e imposibles sin él.^[27]

Para Kuhn -en una vuelta de tuerca sobre sus primeras concepciones- no sólo las teorías científicas -paradigmas- se *especian*; cuando lo hacen, las acompañan en su *especiación* las respectivas comunidades científicas, en un proceso que es asimismo direccionado por la flecha del tiempo.

No. La originalidad de Kuhn no reside sólo en pensar en la noción de *ejemplar* como integrante esencial del conocimiento científico, junto con sus aspectos legaliformes, metodológicos o de valores. Fue el creador de una completa concepción de la ciencia y de su producción, que comprende tanto a los productos específicos de la actividad científica - teorías o paradigmas-, como a sus aspectos sociales o psicológicos, aunque no haya desarrollado todos ellos en la misma medida.^[28]

La pregunta acerca de pudieron ser aliados -como lo insinúan artículos recientes- quizás no sea correcta, dada la índole diferente de sus empresas teóricas. Cuando Kuhn lamenta no haber tomado seriamente las palabras con las que Carnap aceptó su obra, lo dice pues esto impidió que mantuvieran intercambios fructíferos. Probablemente pensara en la relación que entabló con Carl Hempel -durante años su compañero de departamento en el MIT- quien se refiere con palabras conmovedoras a esta relación, en la que ambos aprendieron del otro, conservando sus propias identidades, como la de “colegas y amigos”. Carnap pudo haber sido el otro colega y amigo neopositivista de *Tom* Kuhn, como lo llama afectuosamente Carl -*Peter*, para Kuhn- Hempel. ^[29]

^[1]Expresa en ellas Carnap: “Gracias por enviar su manuscrito. Lo he leído con gran interés, y con esas bases estoy firmemente a favor de que escriba una monografía para la Enciclopedia, como Ud. lo puntualizó en su carta a Morris el 13 de febrero. Espero que podrá escribir su primer borrador este verano.” De la carta del 20 de abril de 1960, que contiene la respuesta de Rudolf Carnap a Kuhn -en su carácter de editor-, ante una propuesta de monografía que éste enviara a Charles Morris.

El 28 de abril de 1962, y luego de leer la versión completa de “La estructura de las revoluciones científicas”, Carnap escribe: “Me siento especialmente gratificado por el hecho de que podremos incorporar este trabajo en la Enciclopedia. Estoy convencido de que sus ideas serán muy estimulantes para todos aquellos interesados en la naturaleza de las teorías científicas, y especialmente en las causas y formas de sus cambios.”

Las cartas se encuentran en: University of Chicago Library, Department of Special Collections, “Unity of the Science Movement Papers”, Box 1, Folder 4, (University of Pittsburgh, Carnap Collection No. RC 088-47-08 y 01)

^[2]De la carta del 20 de abril de 1960: “Creo que la monografía que planea será una valiosa contribución a la Enciclopedia. Yo mismo estoy muy interesado en los problemas que Ud. trata, incluso aunque mi conocimiento de la historia de la ciencia es bastante fragmentario. Entre muchos otros puntos, me agradó su énfasis en los nuevos marcos conceptuales que son propuestos en las revoluciones científicas, y en cuyo contexto, se formulan nuevas preguntas, y no sólo respuestas a viejos problemas.”

^[3]De la carta del 28 de abril de 1962: “Encontré muy estimulante el paralelo que Ud. traza con la evolución Darwineana: así como Darwin derrotó la idea previa de que la evolución se dirigía hacia una meta predeterminada -el hombre como el organismo perfecto-, y la vio como un proceso de mejora por selección natural, Ud. enfatiza que el desarrollo de las teorías no se dirige hacia la teoría perfecta y verdadera, sino que es el proceso de mejoramiento de un instrumento. En mi propio trabajo sobre lógica inductiva de los últimos años, he llegado a una idea similar: que mi trabajo, y el de unos pocos amigos en la solución de sus problemas paso a paso no deben ser vistos como conduciendo a un “sistema ideal” sino como el mejoramiento paso a paso de un instrumento. Antes de leer su manuscrito, no hubiera podido ponerlo en esas palabras. Sus formulaciones, los ejemplos con los que clarifica, y también su analogía con la teoría de Darwin me ayudó a ver más claro lo que tenía en mente.”

^[4] Ratificando que la opinión que le enviaba a Kuhn no era por compromiso, Carnap escribe al dorso de una copia que hace para Charles Morris de la carta por la cual aprueba la versión definitiva de “La estructura de las revoluciones científicas” lo siguiente: “Querido Charles, aquí te envío mi aprobación al manuscrito de Kuhn, que es un excelente trabajo.”

^[5]La concepción estructural realiza una interpretación de Kuhn, a la que éste considera válida, pues coincide - aunque expresado formalmente- con lo que tuvo *in mente* cuando planteaba su versión de la historia de la ciencia como historia de paradigmas. Por supuesto, desde el comienzo de mi adscripción a la concepción estructural fui consciente el hábito neopositivista de una empresa filosófica que reescribe a las teorías científicas en el lenguaje formal de la teoría informal de conjuntos. Estas son exploraciones para saber cuál era la deuda con Carnap desde una perspectiva exclusivamente kuhniana.

Con respecto a la concepción estructural, y su lectura de Kuhn, véase: Stegmuller, Wolfgang. *Estructura y dinámica de teorías*. Ariel. Barcelona. 1983.

Sneed, Joseph. *The Logical Structure of Physical Mathematics*. Reidel. Dordrecht. 1971.

Moulines, C. Ulises. *Exploraciones metacientíficas*. Alianza Universidad. Madrid. 1982.

Lorenzano, César. *La estructura del conocimiento científico*. Zavalía. Bs.As. 1988.

Véase para la acepción de Kuhn a la interpretación de la concepción estructural: Kuhn T. "Theory Change as Structure Change: Remarks on the Sneed Formalism". En: *Erkenntnis*, 10, 1976.

Balzer W. "On Incommensurability". En: Gavroglu, K., Goudaroulis, P., Nicolacopoulos (eds.) *Imre Lakatos and Theories of Scientific Change*. Kluwer Academic Publishers. 1989.

^[6] Carnap, Rudolf. *Der logische Aufbau der Welt*. Berlín. 1928. Versión española de Laura Mues: *La construcción lógica del mundo*. Instituto de Investigaciones Filosóficas. México. 1988.

Para un detallado análisis de esta obra de Carnap, véase: Moulines, C. Ulises "Las raíces epistemológicas del Aufbau de Carnap". En: *Dianoia*. Instituto de Investigaciones Filosóficas. UNAM. 1986.

Del mismo autor: *La estructura del mundo sensible*. Barcelona. 1973.

^[7] El argumento que opone traducción a interpretación, ya esbozado en su respuesta a los comentarios de Peter Achinstein a su "Segundas reflexiones acerca de los paradigmas" será largamente desarrollado luego, particularmente desde 1982. En: Lakatos, I., Musgrave, A. (eds.) *La crítica y el desarrollo del conocimiento*. Grijalbo. España. 1973. p. 5868-569.

Como ejemplo los desarrollos tardíos de Kuhn acerca de los problemas de la incommensurabilidad y la comparabilidad de teorías, véase: Kuhn, T. "Commensurability, Comparability, Communicability" *PSA 1982*. Vol. 2, pp. 669-688.

^[8] Kuhn sostiene este punto de vista en: "Lógica del descubrimiento o psicología de la investigación". En: Lakatos, I., Musgrave, A. (eds.) *op. cit.*

^[9] Véase: Carnap, Rudolf. "Truth and confirmation". En: H. Feigl y W. Sellars (eds.) *Readings in Philosophical Analysis*. New York, Appleton-Century. Crofts. 1936/1949. pp. 119-27

^[10] *op. cit.* pp. 125-126.

^[11] La "incommensurabilidad parcial" deja por fuera de sus dominios al resto del lenguaje, que puede ser compartido por paradigmas opuestos. No se trata ya del primer lenguaje observacional del neo-positivismo, pero puede ser asimilado al lenguaje pre-existente del que habla Hempel, o el lenguaje no-teórico - perteneciente a otras teorías- de la concepción estructural. Resulta claro que esos términos nuevos, de aprendizaje en bloque, son lo que habitualmente se llaman *términos teóricos*.

^[12] Posiblemente una de las manifestaciones más notorias de incommensurabilidad entre posiciones teóricas distintas sean las dificultades con las que tropiezan quienes leen las obras de Kuhn desde las cercanías de una "concepción heredada" ortodoxa. Pese a que reitera en sus escritos las bases con las cuales comparar teorías - que no se alejan demasiado de las que habitualmente aceptan los filósofos de la ciencia, tales como simplicidad, exactitud, consistencia, alcance y fertilidad, y postula una racionalidad pragmática para elegir entre ellas -justificándolo empíricamente en la historia de la ciencia-, al no coincidir estos criterios con los suyos, no los advierten, y persiste en suponerlo relativista e irracionalista.

Véase: Kuhn, Thomas. *Posdata: 1969*. Incluido en la versión española de *LERC* de 1971.

"Objetividad, juicios de valor y elección de teorías". En: *La tensión esencial*. FCE.

México. 1982

En cuanto a que la inconmensurabilidad no implica la imposibilidad de comparar teorías, además de estas manifestaciones de Kuhn, en este u otros escritos, véanse los numerosos ejemplos en LERC de comparación y elección entre paradigmas que realizan los científicos.

^[13] Eduardo Rabossi se ha referido a las relaciones entre el pragmatismo y el neo-positivismo en: Rabossi, E. A. *Análisis filosófico, lógica y metafísica*. Monte Avida Editores. Caracas 1975.

^[14] Esta posición se opone tajantemente a la concepción de Popper de un “conocimiento objetivo” por fuera de las cabezas pensantes. Véase: Popper, Karl. "Epistemología sin sujeto cognoscente". En: *Conocimiento objetivo*. Tecnos. Madrid. 1972.

^[15] Junto a sus amigos, saluda a la revolución rusa y posteriormente a la alemana, por su efecto de liberación de los poderes establecidos -aunque algunos años después comprobaron que no habían cumplido con sus promesas originales-.

Véase: Carnap, R. “Intellectual Autobiography”. En: P.A. Schlipp (ed.) *The Philosophy of Rudolf Carnap*. La Salle. Open Court. Versión española: *Rudolf Carnap. Autobiografía intelectual*. Paidós. Barcelona. 1992.

^[16] “En cuanto a las formas de lenguaje, tenemos una completa libertad a su respecto”. Carnap, R. (1934/37). p. XV.

“Cada cual es libre de elegir de la manera en que prefiera las reglas de su lenguaje, y por eso mismo su lógica”. Carnap, R. “Intellectual Autobiography”. op. cit. p. 55.

^[17] Véase el inteligente y cuidadoso artículo: Irzik, Gürol; Grünberg, Teo. “Carnap and Kuhn: Arch Enemies or Close Allies?” En: *British Journal of Philosophy of Science*. 46. 285-307. (1995)

Earmen, John. “Carnap, Kuhn and the Philosophy of Scientific”. En: *World Changes*. op. cit. pp. 9-37

^[18] Es la posición que expresan Gürol Irzik y Teo Grünberg. op.cit.

^[19] Cuando Carnap dice: “No estoy pensando ahora en una revolución en la física, en la cual se desarrolla una teoría completamente nueva, sino en cambios menos radicales que modifican a las teorías existentes. El siglo XIX provee un buen ejemplo, porque la mecánica clásica y el electromagnetismo se encontraban establecidos, y por muchas décadas, hubo cambios relativamente pequeños en las leyes fundamentales. Las teorías básicas de la física permanecieron sin cambios. Hubo, sin embargo, una adición firme de nuevas reglas de correspondencia, porque nuevos procedimientos fueron continuamente desarrollados para medir esta o aquella magnitud”, los parecidos con las evoluciones de las teorías en la ciencia normal parecen cercanos, aun obviando las diferencias que establece la terminología neopositivista. Carnap, R. *Philosophical Foundations of Physics*. Basic Books. New York. 1966. pp. 237-8. Versión española: *Fundamentación lógica de la física*. Sudamericana. Bs. As. 1974.

^[20] Carnap, Rudolf. “Replies and Systematic Expositions”. En: P.A. Schlipp (ed.) *The Philosophy of Rudolf Carnap*. La Salle. Open Court. p. 126

^[21] op. cit.

^[22] Para esto es necesario comprender que una de las características del neopositivismo, aunque ha sido presentado como una escuela rígida, aferrada a los formalismos vacíos, y por lo tanto de escasa o nula relación con la realidad, mantenía un profundo interés por la sociedad y la práctica científica real -tal como la que le hizo aceptar a Carnap la psicología de la Gestalt-. En el terreno de la filosofía de la ciencia, el neo-

positivismo dio sobradas muestras de aprender de sus críticos, y de cambiar en consecuencia su pensamiento. La aceptación de los términos teóricos -tan alejados del empirismo primero-, las sucesivas correcciones a los enunciados observacionales, la evolución de las reglas de correspondencia, la aceptación del hipotético deductivismo de Popper en fecha tan temprana como 1932, las sucesivas investigaciones formales en torno a la estructura de las teorías científicas, y de los criterios de su aceptabilidad, la incorporación de la semántica a las reflexiones sintácticas, son prueba de ello. En este contexto, no es tan sorprendente la evolución del último Hempel, quien había dado pruebas de flexibilidad mucho antes de que se pusieran de manifiesto sus cambios más recientes.

^[23]Carnap, R. "The Methodological Character of Theoretical Concepts". En: H. Feigl y M. Scriven (eds.) *Minnesota Studies in the Philosophy of Science*. Vol. I. Minneapolis, University of Minnesota Press. 1956. pp. 38-76 p. 51.

^[24]Esta es la exposición estándar de la reducción de teorías en el neopositivismo, según lo expone Frederick Suppe en el apartado "El desarrollo de la ciencia según la concepción heredada: reducción de teorías", de su clásico "En busca de una comprensión filosófica de las teorías científicas", en: *La estructura de las teorías científicas*. Editora Nacional. Madrid. 1979. pp.74-77.

^[25]Cuando Gürol y Grünberg analizan la noción de revolución científica en Carnap y Kuhn, no evalúan la posibilidad de que por simples motivos cronológicos la cita en la que inequívocamente habla de revoluciones científicas haya sido posterior al manuscrito kuhniano y comentan:

"Para ser justos con Kuhn, desearíamos añadir que no tenemos intención de empequeñecer su enorme contribución a la dinámica de la ciencia. En este aspecto, probablemente ningún filósofo aislado ha conseguido tanto como él. Tanto su paradigma, que contiene la nueva idea de ejemplar, como su lexicón estructurado provee una más rica y más detallada descripción de la ciencia normal y revolucionaria que ningún otro. Sin embargo, es verdaderamente remarcable encontrar muchos de los puntos de vista de Kuhn en la aproximación ahistórica de Carnap."

^[26]Véase: Kuhn, Thomas. "The Road Since *Structure*". En: A. Fine. M. Forbes y L. Wessels (eds.) *PSA 1990*. East Lansing. Philosophy of Science Association. pp. 3-13.

^[27]Sobre la especialización en ciencia como arborización biológica de las especies, véase: Kuhn, T. (1993)

Para la posición de Kuhn, es indiferente que su interpretación última de Carnap no sea correcta, como lo señalan Gürol Irzik y Teo Grünberg-

^[28]Algo similar expresa Joseph Sneed en "Problemas filosóficos de la ciencia empírica de la ciencia: un enfoque formal". En: José Luis Roller. *Estructura y desarrollo de las teorías científicas*. IIF. UNAM. México. 1986. pp. 179-215.

^[29]"Cualquiera sea el rol que los problemas encontrados por el neopositivismo hayan jugado en el trasfondo de "La estructura de las revoluciones científicas" mi conocimiento de la literatura que trataba esos problemas era demasiado esquemático cuando escribí el libro. En particular, era particularmente inocente del Carnap post-Aufbau, y descubrirlo me ha afligido. Parte de mi embarazo resulta de mi sentido de responsabilidad adquirido ahora que conozco mi objetivo mejor, pero hay más. Cuando recibí la amable carta en la cual Carnap me dijo de su gusto por mi manuscrito, lo interpreté como mera cortesía, no una indicación de que él y yo podríamos hablar con provecho mutuo. Esa reacción me lo impidió." Kuhn, Thomas. "Afterwords". En: *Word Changes*. Paul Horwich (ed.) The MIT Press. Cambridge, Massachusetts. 1993. pp 313. (Traducción de CL)

En su respuesta a la intervención de John Earman en *World Changes* (op.cit.) Kuhn expresa: "Sin embargo, los pasajes que John marca para mostrar los profundos paralelos entre la posición de Carnap y la mía, cuando se leen en el contexto de su artículo también muestran una profunda diferencia. Carnap enfatiza la

intraducibilidad, como yo lo hago. Pero, si entiendo correctamente la posición de Carnap, la importancia cognitiva del cambio de lenguaje era para él meramente pragmática.”

En *World Changes*, Hempel se refiere a Thomas Kuhn como su “colega y amigo”, al que llama Tom. Véase Hempel, C. “Thomas Kuhn, Colleague and Friend”. op. cit. p.7-9. En su respuesta, Kuhn lo llama Peter.

BIBLIOGRAFIA

Carnap, Rudolf, “Cartas”. University of Chicago Library, Department of Especial Colecciones, “Unity of the Science Movement Papers”, Box 1, Folder 4, (University of Pittsburgh, Carnap Collection No. RC

Der logische Aufbau der Welt. Berlín. 1928. Versión española de Laura Mies: *La construcción lógica del mundo*. Instituto de Investigaciones Filosóficas. México. 1988.

Logische Syntax der Sprache. Springer. Viena. 1935. Versión inglesa:

Logical Syntax of Language. Paul Kegan. London. 1937

“Truth and confirmation”. En: H. Efigie y W. Sellar (eds.) *Readings in Philosophical Analysis*. New York, Appleton-Century. Crofts. 1936/1949.

“The Methodological Character of Theoretical Concepts”. En: H. Efigie y M. Scriben (eds.) *Minnesota Studies in the Philosophy of Science*. Vol. I. Minneapolis, University of Minnesota Press. 1956.

“Intellectual Autobiography”. En: P.A. Schlipp (ed.) *The Philosophy of Rudolf Carnap*. La Salle. Open Court. 1963. Versión española: *Rudolf Carnap. Autobiografía intelectual*. Paidós. Barcelona. 1992.

“Replies and Systematic Expositions”. En: P.A. Schlipp (ed.) *The Philosophy of Rudolf Carnap*. La Salle. Copen Scout.

Philosophical Foundations of Physics. Basic Books. New York. 1966. Versión española: *Fundamentación lógica de la física*. Sudamericana. Bs. As. 1974.

Earmen, John. “Carnap, Kuhn and the Philosophy of Scientific”. En: *World Changes*. Paul Horwich (ed.) The MIT Press. Cambridge, Massachusetts. 1993.

Kuhn, Thomas. *La estructura de las revoluciones científicas*. FCE. México. 1971.

Posdata: 1969. Incluido en la versión española de *LERC* de 1971.

“Respuesta a los comentarios de Peter Achinstein a Segundas reflexiones acerca de los paradigmas” En: Lakatos, I., Musgrave, A. (eds.) *La crítica y el desarrollo del conocimiento*. Grijalbo. España. 1973.

“Lógica del descubrimiento o psicología de la investigación”. En: Lakatos, I., Musgrave, A. (eds.) *op. cit.*

“Theory Change as Structure Change: Remaks on the Sneed Formalism”. En: *Erkenntnis*, 10, 1976.

La tensión esencial. FCE. México. 1982.

“Commensurability, Comparability, Communicability” *PSA 1982*. Vol. 2, pp. 669-688.

“The Road Since *Structure*”. En: A. Fine. M. Orbes y L. Wessels (eds.) *PSA 1990*. East Lansing. Philosophy of Science Association.

“Afterwords”. En: *Word Changes*. Paul Horwich (ed.) The MIT Press. Cambridge, Massachusetts. 1993.

Hempel, C. “Thomas Kuhn, Colleague and Friend”. En: *Word Changes*. Paul Horwich (ed.) The MIT Press. Cambridge, Massachusetts. 1993.

Irzik, Gürol; Grünberg, Teo. “Carnap and Kuhn: Arch Enemies or Close Allies?” En: *British Journal of Philosophy of Science*. 46. 285-307. (1995)

Moulines, C. Ulises, “Las raíces epistemológicas del Aufbau de Carnap”. En: *Dianoia*. Instituto de Investigaciones Filosóficas. UNAM. 1986.

La estructura del mundo sensible. Barcelona. 1973.

Passmore, John. *100 años de filosofía*. Alianza Universidad. Madrid. 1981.

Popper, Karl. "Epistemología sin sujeto cognoscente". En: *Conocimiento objetivo*. Tecnos. Madrid. 1972.

Rabossi, E. A. *Análisis filosófico, lógica y metafísica*. Monte Avida Editores. Caracas 1975.

Sneed, Joseph, “ Problemas filosóficos de la ciencia empírica de la ciencia: un enfoque formal”. En: José Luis Rollar. *Estructura y desarrollo de las teorías científicas*. IIF. UNAM. México. 1986.

Suppe, Frederick *La estructura de las teorías científicas*. Editora Nacional. Madrid. 1979.