

EPISTEMOLOGÍA E HISTORIA DE LA CIENCIA

SELECCIÓN DE TRABAJOS DE LAS X JORNADAS

VOLUMEN 6 (2000), Nº 6

Pio García
Sergio H. Menna
Víctor Rodríguez
Editores



ÁREA LÓGICO-EPISTEMOLÓGICA DE LA ESCUELA DE FILOSOFÍA
CENTRO DE INVESTIGACIONES DE LA FACULTAD DE FILOSOFÍA Y HUMANIDADES
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CÓRDOBA



Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons atribución NoComercial-SinDerivadas 2.5 Argentina



Análisis de las apreciaciones de Stegmüller sobre la posibilidad de integrar los planteos de Kuhn y Lakatos a la Concepción Estructural de la dinámica de las teorías

Adriana Gonzalo*

1. Introducción

El objetivo de este trabajo es realizar una evaluación del intento de integración de las propuestas kuhnianas y lakatosianas a la perspectiva de la Concepción Estructural (CE) del cambio científico. Con tal propósito se han analizado los principales textos de la CE que se han ocupado del mencionado tópico, en particular la obra de Stegmüller. El análisis se encamina a contar con elementos de juicios en vistas a estimar, por un lado, si la propuesta de Stegmüller resulta adecuada, en función de sus herramientas teóricas y de los argumentos presentados; y por otro considerar si esta es la única vía de integración entre las posiciones mencionadas arriba, o si podría pensarse en una vía alternativa.

Para comenzar con el análisis referido, será necesario repasar algunas nociones básicas de la CE, tal como fueron presentadas originalmente. Sneed (1971) presentó su propuesta sobre la estructura formal de las teorías (físicas) (T), sosteniendo que pueden distinguirse rasgos esenciales de éstas, que se asocian a una estructura formal, matemática. Éstos constituyen las formas estructurales, el núcleo de la teoría (K), incluyendo en éste el conjunto de los modelos (M), el de los modelos potenciales (M_p), el conjunto de Constraints (C), y el conjunto de los modelos potenciales parciales (M_{pp}). Así, $K = \langle M_p, M, M_{pp}, C \rangle$.

El núcleo matemático formal describe el predicado teórico de conjunto, que "axiomatiza" la teoría. Este predicado se usa para realizar aserciones empíricas, para dar cuenta de lo cual, Sneed usó la idea de aplicaciones de una teoría o inteded applications. Definió el conjunto de las *inteded applications* de una teoría como incluido en el conjunto de los M_{pp} de T, (posteriormente se precisará que $I \subseteq Po(M_{pp})$). De este modo, una teoría (física) quedaba caracterizada por la dupla $\langle K, I \rangle$.

Al mismo tiempo que desarrollaba las bases formales para una axiomatización sincrónica de las teorías físicas, Sneed bosquejaba un proyecto de acercamiento entre una concepción modelo-teórica del cambio científico y la concepción kuhniana, que fue posteriormente desarrollado por Stegmüller (1973), contribuyendo a lo que se ha llamado una "racionalización" de las ideas kuhnianas respecto del cambio científico.¹

Sneed, valiéndose de la noción de "núcleo expandido" de una teoría, había postulado que en el transcurso del desarrollo de una teoría, el núcleo matemático de la teoría permanece estable, mientras el conjunto de aplicaciones propuestas varía. Esta noción se basa en la idea de que, si el núcleo matemático inicial de una teoría se suman algunas leyes especiales y constraints, el conjunto de aplicaciones de la teoría varía, mientras que el núcleo original (las leyes fundamentales de la teoría) permanece invariante. Sneed sugirió que esta idea de desarrollo de una teoría podía ponerse en concordancia con la idea de "ciencia normal" de Kuhn. Al mismo tiempo Sneed había introducido la noción de "disponer de una

* Universidad Nacional del Litoral.

teoría”, en el sentido de que en un período histórico de desarrollo de una teoría, se dispone de un conjunto determinado de aplicaciones paradigmáticas del núcleo, que forman parte del conjunto total de aplicaciones de éste, sobre la base del cual se producen los futuros cambios en dicho conjunto. Sobre estas ideas Stegmüller (1973) presentó un extenso desarrollo y una generalización de las ideas sneedianas.

Asimismo, Stegmüller (1973, 1976) extendió la posibilidad de integración epistemológica no solo a Kuhn, sino también a Lakatos. Consideró que, aunque en apariencia las ideas Lakatosianas no se relacionan con la visión de la ciencia de Sneed, éstas podían conciliarse. Stegmüller consideró que al concepto de teoría en Lakatos le corresponden en la traducción al lenguaje de la CE dos conceptos distintos, según sea el contexto: teoría(1) y proposición o aserción empírica de una teoría(2). La idea de un programa de investigación implica el análisis de la ciencia en términos de una sucesión de teorías (en el sentido 2), y la “continuidad” de los miembros de una de estas series, que permite constituirlos en un programa de investigación, recuerda el concepto de ciencia normal. En este sentido, en un período de ciencia normal la teoría(1) permanece siempre la misma; y en este sentido conviene interpretar que la idea de Lakatos es asimilable a la de Kuhn.

Por otro lado, Stegmüller interpretó que la idea de desarrollo de la ciencia, ligada a la idea de falsación sofisticada de Lakatos podía ponerse en relación con la idea de reducción del estructuralismo.

De modo que existen dos aspectos centrales sobre los cuales Stegmüller trazó las relaciones entre las ideas lakatosianas y el estructuralismo: (I) el concepto de programa de investigación, en relación a la idea de cambios no-revolucionarios de la ciencia; (II) la idea de falsacionismo sofisticado y la noción de cambio teórico, que implica las nociones de progreso empírico y teórico.

2. Nociones lakatosianas de “falsación sofisticada” y “programa de investigación científico”. Primeras apreciaciones de Stegmüller

En Stegmüller (1973-1976) se sostuvo (I), sobre la base de los siguientes puntos:

(i) La idea de ciencia normal y la de programas de investigación corresponden a períodos de la historia de la ciencia de relativo acuerdo o consenso de la actividad científica. Estos cambios corresponden a lo que Stegmüller denominó “cambios accidentales” en la ciencia, para diferenciarlos de los cambios revolucionarios en el sentido de Kuhn. (Stegmüller 1976)

(ii) La idea de “compartir” un paradigma en sentido kuhniano y la de “mantener o defender” el núcleo firme de un programa de investigación, fueron puestas en concordancia con la idea de “disponer” de una teoría, idea que fue parte del cuerpo inicial de la CE.

En relación a (II) Stegmüller pensó: (a) falsacionismo sofisticado como una relación entre teorías (en el sentido de aserciones empíricas de una teoría); (b) falsacionismo sofisticado en relación a la idea de reducción, acercamiento que, según Stegmüller, podría cubrir el “hueco irracional” dejado por Kuhn respecto de la idea de cambio revolucionario.

(a) La idea de falsación sofisticada de Lakatos sugiere a Stegmüller que se trata no de una relación de una teoría con un conjunto de evidencia empírica, sino de una relación entre teorías, en el sentido de aserciones empíricas: “Pero, lo que para él (Lakatos) es una serie de teorías, es en realidad una serie de proposiciones de teoría, todas las cuales han sido for-

muladas por medio del mismo aparato matemático (del mismo núcleo estructural)..."(Stegmüller 1973: 357)

(b) ... "El hecho de que una persona p disponga en un instante t de una teoría en el sentido de Kuhn no implica que esta persona mantenga en el futuro la misma teoría ni que deba hacerlo. Lo que sucede es lo siguiente: sólo hasta tanto p disponga en el futuro de la teoría de la que dispone en un momento dado, actuará p dentro del marco de desarrollo de la ciencia normal. Naturalmente, alguna vez puede perder su fe en la posibilidad de llevar a cabo con éxito ampliaciones del núcleo estructural K al conjunto I por el conjunto I_0 de ejemplos paradigmáticos, y empezar a buscar una teoría completamente nueva con un nuevo núcleo estructural y/o nuevos ejemplos paradigmáticos. Pero si hace esto, es que ha dejado de ser un "científico normal": se ha convertido en un revolucionario científico." (Stegmüller 1973: 278-279)

Stegmüller encuentra que la idea de Programa de investigación progresivo aparece ligado a la idea de continuidad en el desarrollo histórico de un conjunto de teorías, "...el concepto de *programa de investigación progresivo* coincide con el concepto de *evolución teórica progresiva* en el sentido usado aquí."(Stegmüller 1976: 84).

Respecto de las condiciones propuestas por Lakatos para caracterizar el concepto de falsación sofisticada, Stegmüller comenta que la condición de que T' explique el éxito precedente de T , equivale en lo esencial a la estipulación de que T sea reducible a T' . (Stegmüller 1973: 318)

3. Nociones lakatosianas de "falsación sofisticada" y "programa de investigación científico". Segundas apreciaciones de Stegmüller

Cuando Stegmüller (1979) volvía a comentar su interpretación de Lakatos en (1979), en los años transcurridos habían acontecido algunos cambios y se habían introducido precisiones en ámbito del desarrollo de la CE, en particular con los aportes de Moulines (1975, 1976, 1979), Sneed, J. (1976), Moulines-Sneed (1977), Balzer-Sneed (1977, 1978). Por otro lado, las interpretaciones de Stegmüller sobre Kuhn y Lakatos habían sido de objeto de varias críticas, y ambos sucesos provocaron que Stegmüller revisara su concepción del cambio teórico.

Para poder comentar los cambios operados, se introducirá una versión resumida, y poco formalizada de algunos cambios operados en la CE, a partir de Sneed (1971) hasta comienzos de los años 80. Lo que originalmente fue concebido como una teoría (en particular de la física) comenzó a denominarse "elemento teórico". La caracterización de esta entidad siguió básicamente identificándose con la de teoría de Sneed (1971), comentada antes. Sumada a esta noción, se propuso hablar de "red-teórica", para referirse a una teoría en sentido más amplio, equivalente a un conjunto de elementos teóricos que deben satisfacer una serie de condiciones. Se había pensado originalmente que M representaba las leyes fundamentales de una teoría (en el sentido de elemento teórico), que se cumplen en todas las aplicaciones de ésta. Las leyes especiales y las constraints especiales en relación al "núcleo básico" de la teoría, constituían lo que se denominó "núcleo expandido". La dinámica de las teorías se describía en términos de núcleos expandidos (que cambiaban el ámbito de las aplicaciones de la teoría), manteniéndose el núcleo firme de ésta. El cambio central se manifestó al considerar que la presencia de leyes especiales podría dar lugar a la formación de subteorías o teorías surgidas a partir de una teoría principal (elemento-básico), que conten-

dría las leyes fundamentales o núcleo firme. Afirma Sneed: "Ahora creo que hay una manera un tanto más perspicua, pero equivalente, de describir esos rasgos de las teorías. Primero defino la noción de "especialización" de un núcleo teórico. Intuitivamente, una especialización de $K = \langle M_p, M_{pp}, M, C \rangle$ asigna a algún subconjunto de M_{pp} ciertas leyes especiales que representan restricciones adicionales sobre el conjunto M , junto con algunas constraints asociadas a esas leyes - que representan restricciones ulteriores sobre C . Si T y T' son elementos teóricos, entonces T' es una especialización de T sii: (1) $M'_{pp} \subseteq M_{pp}$; (2) $Po(M) \cap A(K) \neq \emptyset$; (3) $M' \subseteq M$; (4) $C' \subseteq C$; y $I' = I \cap M'_{pp}$." (Sneed 1976)²

Por otro lado, Moulines-Sneed (1979) ampliaban las herramientas conceptuales en relación a una reconstrucción diacrónica de la ciencia (en los períodos de ciencia normal). Se pensó que la determinación del conjunto de las aplicaciones propuestas de un núcleo teórico está ligado directamente a elementos histórico-pragmáticos, y se introdujeron las nociones de "comunidad científica" (designado por CC_i) e "intervalo histórico" (designado por h_i). Si a estas dos nociones sumamos la de "precedencia" (designada por \leq), a partir de estas ideas se podría definir la evolución de una red teórica informalmente del siguiente modo: N es una red teórica sii, (1) N es un conjunto de elementos teóricos parcialmente ordenado por la relación de especialización; (2) para cada T_i, T_j , tal que $T_i, T_j \in N$, $CC_i = CC_j$; (3) para cada par T_i, T_j , tal que $T_i, T_j \in N$, $h_i \leq h_j$.

Stegmüller (1979) en respuesta a sus críticas y en relación a los cambios operados en la misma CE, reformulaba su interpretación de Kuhn, afirmando que ésta se basaba en la interrelación de tres nociones centrales: red de elementos teóricos, aserción empírica conectada con la red teórica y la idea de actos de mantener o de disponer de una teoría. Afir-maba entonces, que "Los aspectos dinámicos pueden ser analizados sin hacer uso del concepto de mantener una teoría. Este puede ser hecho por medio del concepto de red, enriquecido pragmáticamente" (Stegmüller 1979: 123). La noción general de "evolución teórica" de una red teórica bastaba para explicar la idea de desarrollo de una teoría científica en un período de ciencia normal.

Por otro lado, Stegmüller revisaba su interpretación de evolución progresiva de una teoría, que en Stegmüller (1973) estaba asociado a la idea de Programa de investigación progresivo de Lakatos. Parte de esta revisión se efectuaba en respuesta a la crítica de Tuomela (1978).

Stegmüller (1973) afirmaba que si se interpreta la idea de falsacionismo sofisticado de Lakatos como una relación entre teorías (como programas de investigación), se lo acerca a la idea de *reducción* de teorías sostenida en la CE. Unos años después aún sostenía que "...la noción de reducción tiene que formar parte del concepto de falsación sofisticada de Lakatos. Esta es la razón por la cual consideré este concepto como de mayor importancia que el de programa de investigación: *puede ser usado para definir progreso revolucionario*, y de este modo cerrar lo que llamé el 'hueco irracional' de la propuesta de Kuhn de las revoluciones científicas". (Stegmüller 1979: 125)³ Solo que a continuación agrega: "Hoy diría que la relación de reducción puede solo formar el punto de partida paradigmático adecuado para la búsqueda de adecuadas relaciones interteóricas. En el nivel de la filosofía general de la ciencia, esta relación permanecerá siempre como una relación 'puramente formal', como ha sido subrayado por mis críticos"...(Stegmüller 1979: 126)

4. Evaluación de las apreciaciones (1) y (2) de Stegmüller

A partir de la anterior, podemos resumir que desde la interpretación de Lakatos, en Stegmüller (1973) a la revisión de (1979) se dan dos cambios centrales:

(i) el primero en relación a la idea de "disponer de una teoría", base de las interpretaciones de ciencia normal y de programa de investigación, idea que Stegmüller considera en (1979) como prescindible para la reconstrucción de las teorías científicas, ya que la noción de evolución teórica surgida en el lapso de esos años resulta una herramienta conceptual suficiente para la reconstrucción diacrónica de la ciencia;

(ii) el segundo cambio se relaciona con la interpretación de falsacionismo sofisticado y su relación con la idea de reducción postulada por Stegmüller (1973). Como se ve claramente en el párrafo anterior, esta última noción abandona el campo histórico-pragmático en el cual era tratada, para pasar a ser una relación formal, marco de relaciones interteóricas precisas entre teorías (redes teóricas).

Habiéndose producido estos dos cambios en (Stegmüller 1979) parece difícil sostener una aproximación en los dos enfoques tratados, bajo los ángulos propuestos por Stegmüller. Podemos avanzar más aún en las distinciones entre ambos enfoques. Como se mencionó reiteradamente Lakatos ha usado el término "teoría" con bastante ambigüedad. Tomemos el caso citado en el que el término sirvió para caracterizar la noción de programa de investigación (por ejemplo teoría de Newton), y por otro para caracterizar lo que constituye una teoría en sentido restringido. Nociones análogas a estos dos sentidos de teoría habían quedado ya desde los años 80 claramente diferenciados en la Concepción Estructural mediante la diferenciación terminológica de "red teórica" y "elemento teórico" respectivamente para los dos usos descritos de "teoría".

En segundo lugar, las diferencias aparecen en relación a la idea de "núcleo" y "cinturón protector" desarrolladas por Lakatos. A partir de la diferencia terminológica entre elemento teórico y red teórica, la Concepción estructural define las entidades teóricas "núcleo de un elemento teórico", y "núcleo de una red teórica". Asimismo, se introduce una distinción entre dos tipos de leyes en la red teórica: a) aquellas llamadas principales o básicas, b) aquellas denominadas secundarias. Se caracteriza un Núcleo de una red como aquella entidad compuesta por las leyes (a); mientras que el núcleo de un elemento teórico contiene un conjunto de leyes (b). Así, las leyes principales conforman el núcleo de la red teórica. Los cambios teóricos analizados en la Concepción Estructural son los relativos a cambios operados en los núcleos de los T_i correspondientes a la red, que implican una determinación más restringida de los conjuntos de aplicación I.

Por otro lado, la idea de cinturón protector requiere de un componente pragmático central, que en Lakatos supone la idea de que en la actividad científica se realicen cambios en un conjunto de elementos del programa (hipótesis, términos, etc.) que permitan la sobrevivencia del núcleo firme. Este ingrediente pragmático-sociológico fue analizado por Lakatos en términos de normativa metodológica, que aunque postulada, nunca fue explicitada por Lakatos. El estructuralismo no mantiene una noción afín, y la idea de conjunto de aplicaciones de una teoría (tanto cuando se habla de aplicaciones de un elemento teórico, como de aplicaciones de una red teórica) no contiene ningún aspecto normativo.

Asimismo, Lakatos piensa que la flecha evolutiva del programa marca que éste es teóricamente progresivo si se predicen nuevos hechos, y cada paso representa un aumento de evidencia empírica. Cuando un programa de investigación cesa de anticipar nuevos hechos,

su núcleo firme debe abandonarse por ciertas razones de índole lógica y empírica (Lakatos 1978: 49).

En contraposición a esta conceptualización, la CE ha caracterizado el crecimiento de una red teórica y la de evolución teórica en un periodo de ciencia normal, lo que equivaldría a un cambio intraprogramático en el sentido de Lakatos; mientras que no se ha desarrollado hasta el momento en CE una teoría que explique el cambio revolucionario en ciencia.

5. "Programas de investigación". Alternativas de integración en CE

Podemos preguntarnos ahora si no existe otro modo de acercar las nociones de "ciencia normal" y de "programas de investigación" a la CE. Aunque estimo que ambas nociones requieren de un trabajo crítico de integración en CE, me detendré aquí solamente a presentar una propuesta respecto de la segunda de dichas nociones.

¿Se debe asumir necesariamente en la Concepción Estructural la idea de desarrollo de la ciencia en términos de evolución teórica? ¿Debemos acercar conceptualmente «desarrollo de un programa de investigación» y «evolución teórica»? Las limitaciones de restringir la idea de «cambio teórico» a la de «evolución teórica» han sido expuestas dentro mismo de la Concepción Estructural. Se ha señalado lo restrictivo que resulta hablar de redes teóricas como unidades del desarrollo de la ciencia dentro de la concepción de evolución teórica, ya que restringe el ámbito de la reconstrucción histórica de las teorías a aquellos conjuntos que puedan conformar redes teóricas, entre las cuales pueda establecerse una relación de especialización, y éste no es el caso del cambio que se produce en muchos conjuntos sucesivos de teorías.

En los últimos años algunos trabajos de reconstrucción diacrónica de las teorías han mostrado que la idea de programa de investigación de Lakatos podría interpretarse en otros términos. Se ha pensado en la alternativa de volver a pensar en la relación interteórica de reducción, que ha sido propuesta en CE como una relación entre teorías, en sentido de elementos teóricos, pero, que también es aplicable a las redes teóricas. Por ejemplo, en los trabajos de Zoubek y Lauth (1992), en la reconstrucción del programa de Bohr se hace uso de la noción de "programa de investigación", pero se utiliza la relación de reducción, y el mismo caso se presenta en la reconstrucción de la lingüística chomskiana (Balzer, W. y Gonzalo, A. 2000).

Sin embargo, persisten aún varias limitaciones en las últimas perspectivas nombradas, en primer lugar, se trata de conceptualizaciones de cambios intraprogramáticos, en segundo lugar, no ha llevado aún a cabo una conceptualización socio-histórica y en este sentido es por el momento una lectura básicamente formal o una reconstrucción formal de los cambios teóricos.

Notas

¹ El mismo Kuhn ha reconocido que la interpretación estructuralista de su idea del cambio teórico le parece absolutamente conciliable con su propia concepción (Kuhn, 1976).

² El significado de $A(K)$ puede indicarse como sigue: dado un núcleo teórico $K = \langle M_p, M_{pp}, M, C \rangle$ se selecciona una clase de subconjuntos de M_{pp} según el siguiente criterio: un subconjunto de M_{pp} está en $A(K)$ si puede agregarse a cada miembro de él componentes teóricos, de manera tal que se produzca un subconjunto M (que satisfaga las leyes teóricas) y tal que el total de los componentes teóricos satisfagan las constraints.

³ Stegmüller se refiere aquí a (1973: 226).

6.-Bibliografía

- Balzer, W., Moulines, C., Sneed, J.(1986) *An Architectonic for Science*. Dordrecht, Reidel.
- Balzer W. y Sneed, J.(1977) "Generalized Net Structures of Theories". *Studia Logica* 36: 195-211.
- (1978) "Generalized Net Structures of Theories". *Studia Logica* 37: 167-194.
- Kuhn, T. (1976) "Theory Changes as Structure Change: Remarks on the Sneed Formalism". *Erkenntnis*, 10: 179-199.
- Lakatos, I. (1963) *Pruebas y Refutaciones*. Ed. Alianza, 1978.
- (1974) *Historia de la Ciencia y sus reconstrucciones racionales*. Ed. Tecnos, 1993.
- (1978) *The Methodology of Scientific Research Programmes*. Cambridge Univ. Press.
- Moulines, C. U.(1975) "A Logical Reconstruction of Simple Equilibrium Thermodynamics". *Erkenntnis* 9: 101-130.
- (1976) "Approximate Application of Empirical Theories: A General Explication". *Erkenntnis* 10: 201-227.
- (1979) "Theory-Nets and the Dynamics of Theories: the Example of Newtonian Mechanics". *Synthese* 41: 417-439.
- Sneed, J. (1971) *The Logical Structure of Mathematical Physics*. Dordrecht.
- (1976) "Philosophical Problems in the Empirical Science of Science: A Formal Approach". *Erkenntnis* 10: 115-146.
- Stegmüller, W. (1973) *Theorienstrukturen und Theoriendynamik*. Springer.
- (1976) "Accidental (non-substantial) theory change and the theory dislodgement: to what extent logic can contribute to better understanding of certain phenomena in the dynamics of theories". *Erkenntnis*, 10: 147-178. La versión en español utilizada: *Estructura y desarrollo de las teorías científicas*. Roller, J. L. (comp.) UNAM, 1986.
- (1979) "The Structural View: Survey, Recent Developments, and Answers to some Criticisms", en Niiniluoto, I. y Tuomela R. (eds.): *The Logical and Epistemology of scientific change*, (Acta Philosophica Fennica). North-Holland Publ. Co.
- Tuomela, R. (1978) "On the Structuralist Approach to the Dynamics of Theories", *Synthese*: 39: 211-231.
- Zoubek, G. y Lauth, B.(1992-a) "Zur Rekonstruktion des Bohrschen Forschungsprogramms I". *Erkenntnis* 37: 223-247.
- (1992-b) "Zur Rekonstruktion des Bohrschen Forschungsprogramms II". *Erkenntnis* 37: 249-273.