

VENTAJAS DE LA ARQUITECTÓNICA ESTRUCTURALISTA PARA UNA ADECUADA COMPRENSIÓN DE LA ESTRUCTURA GLOBAL DE LAS TEORÍAS

*ADVANTAGES OF THE STRUCTURALIST ARCHITECTONIC FOR AN ADEQUATE UNDERSTANDING
OF THE GLOBAL STRUCTURE OF THEORIES*

JUAN MANUEL JARAMILLO URIBE
Universidad del Valle, Colombia . jaramillo.juanmanuel@gmail.com

RECIBIDO EL 19 DE JULIO DE 2017, APROBADO EL 30 DE NOVIEMBRE DE 2017

RESUMEN ABSTRACT

En este escrito me propongo hacer una presentación general de los tres grandes proyectos arquitectónicos producidos en la filosofía y, en particular, en la filosofía de la ciencia (al menos dos de ellos). Me detengo de modo especial en el proyecto arquitectónico estructuralista de Balzer, Moulines y Sneed que, a diferencia del proyecto arquitectónico del positivismo lógico, tiene como objetivo (gracias a la noción de "holón teórico") dar cuenta de la estructura global de la ciencia, al pasar del entorno más inmediato de las teorías propio de una arquitectónica local, hacia una representación más general y comprensiva de la ciencia, propia de una arquitectónica global.

In this paper I intend to make a general presentation of the three great architectonic projects produced in philosophy and, in particular, in the philosophy of science (at least two of them). I dwell in a special way in the structuralist architectonic project of Moulines and Sneed that, unlike the architectonic project of logical positivism, aims (thanks to the notion of "theory of holons") to account for the global structure of science, passing from the most immediate environment of the theories characteristic of a local architectonic, to a more general and comprehensive representation of science, typical of global architectonic.

PALABRAS CLAVE KEY WORDS

Arquitectónica local, arquitectónica global, holón teórico, vínculos.

Local architectonic, global architectonic, theory of holons, links.

*  orcid.org/0000-0002-8156-2333



1. La arquitectónica: tres casos paradigmáticos

El término “arquitectónica”, acuñado por I. Kant en su *Crítica de la Razón Pura* (CRP), fue retomado hace 30 años por el estructuralismo metateórico de W. Balzer, C.U. Moulines y J.D. Sneed para dar cuenta de la estructura global de la ciencia o, al menos, de algunas de las disciplinas científicas como es el caso paradigmático de la mecánica clásica en su totalidad que comprende la estática, la mecánica del cuerpo rígido, la hidrodinámica y varias formulaciones de la mecánica de partículas donde se incluyen teorías cinemáticas subyacentes.

Kant buscaba darle a las teorías un fundamento inequívocamente arquitectónico como uno de los objetivos centrales de su reflexión teórica. Para ello propone la unificación sistemática de todos los conocimientos *a priori* de la razón conforme a lo que, para él, son sus fines esenciales. Es así como en la CRP propone la primera noción de una “arquitectónica para la ciencia” en los siguientes términos:

Entiendo por *arquitectónica* el arte de los sistemas. Como la unidad sistemática es aquello que convierte el conocimiento ordinario en ciencia, es decir, lo transforma de mero agregado de conocimientos en un sistema, la arquitectónica es la doctrina de lo científico en nuestro conocimiento y, consiguientemente pertenece de modo necesario a la doctrina del método (647)

El esbozo de este primer gran proyecto arquitectónico lo desarrolla el filósofo königsberguense en el acápite de la CRP que corresponde a la Doctrina Trascendental del Método bajo el título “La Arquitectónica de la Razón Pura”.

Si bien Kant buscaba sepultar la metafísica dogmática (la de Wolff), sin embargo, su propuesta arquitectónica no es antimetafísica. Por el contrario, con ella aparece una nueva metafísica bajo la forma de un sistema de la razón pura que comprendería *todos* los conocimientos filosóficos (léase metafísicos) que conciernen a los principios *a priori* de la naturaleza (metafísica de la naturaleza) y a los principios *a priori* de la moral (metafísica de las costumbres), vale decir todo lo que tienen que ver con el *conocer* y el *obrar* humanos. Se trata, por tanto, de crear un sistema ordenado y articulado de los conocimientos de la razón que tenga, como base, un fundamento apriorístico, *i.e.*, un sistema

arquitectónico cuyo origen no es la experiencia, sino la razón misma. Se trata, como lo explicita el mismo Kant en la *CRP* de una “filosofía pura” y no de una “filosofía empírica” (652).

En el siglo XX (casi un siglo y medio después de Kant) los representantes del Círculo de Viena, desde una actitud declaradamente antimetafísica, desarrollarán, en el ámbito de la naciente filosofía de la ciencia, la primera gran arquitectónica para las ciencias empíricas cuyo método era análogo al ya empleado por Frege, Russell y Hilbert en las ciencias formales. Aunque su objetivo de una ciencia unificada resultó un fracaso, su propuesta central fue la de presentar cada teoría científica bajo la forma de un sistema axiomático, utilizando para ello las herramientas formales de la lógica y de la metamatemática. Carnap, su principal exponente, era un convencido de que solo los lenguajes formales ofrecían las herramientas adecuadas para tal empresa y, si bien los resultados no fueron los esperados, esto –como lo reconocerá Stegmüller– no se debió tanto al instrumento mismo, cuanto a “nuestras *capacidades humanas* para manejarlo” (1981: 16). De este modo, los positivistas lógicos presentarán las teorías empíricas como cálculos axiomáticos interpretados vía reglas semánticas.¹ Estas últimas hacen que las expresiones teóricas que se enlazan en los postulados teóricos (leyes o axiomas) se puedan definir (así sea parcialmente) mediante expresiones observacionales que supuestamente no ofrecen problema. De este modo y, en contraste con la arquitectónica kantiana, se busca darle al nuevo edificio arquitectónico de las ciencias una base empírica firme.² Los enunciados observacionales, cuya verdad puede ser verificada experimentalmente, constituyen para esta segunda arquitectónica, el “lecho rocoso” de las ciencias empíricas. En ellos descansa el edificio piramidal y jerárquico de las teorías.

Sin embargo, este segundo proyecto arquitectónico recibió numerosas críticas que a la postre llevaron a proponer una tercera arquitectónica que

¹ Estas reglas semánticas recibieron distintos nombres: *reglas de correspondencia* (Carnap, Nagel, Margenau), *definiciones coordinativas* (Reichenbach), *enunciados interpretativos* (Hempel), *postulados de significación* (Carnap, Hempel), *diccionario* (Campbell, Ramsey), *definiciones operacionales* (Bridgman), etc.

² C. Hooker distingue en la estructura esquemática básica interna de una teoría tal como las concibe el modelo empirista de la ciencia del positivismo lógico cuatro niveles: El nivel 1, que es puramente teórico, que contiene términos puramente teóricos (no observacionales) que están vinculados unos con otros; el nivel 2 que contiene términos teóricos y observacionales y que corresponde a las reglas de correspondencia; el nivel 3 consta de todas las generalizaciones que contienen únicamente términos observacionales y que son deductivamente derivables de los niveles 1 y 2; el nivel 4 que contiene enunciados observacionales que comprenden solamente términos observacionales y nombres de individuos (objetos, eventos, locaciones, etc.) (Hooker 159-60). El nivel 4 constituye la base de las teorías.

superara sus inconvenientes. Es así como en el escenario de la filosofía de la ciencia aparece el nuevo método arquitectónico de Balzer, Moulines y Sneed para las ciencias empíricas en el que, haciendo uso de la técnica suppesiana del *predicado conjuntista* para la presentación/identificación de las teorías utilizada por Bourbaki para definir las distintas especies de estructuras matemáticas, por un lado, y de los aportes historicistas (en especial de Kuhn), por otro, se propone la reconstrucción axiomática de las teorías empíricas, destacando en ellas las múltiples relaciones interteóricas de *teoricidad, especialización, reducción, equivalencia, incommensurabilidad, aproximación, etc.*, en entornos arquitectónicos cada vez más globales. Tales relaciones pasan a convertirse en un insumo básico para la explicitación de la estructura global de la ciencia o, más específicamente, de una disciplina determinada, como son los casos emblemáticos y paradigmáticos de la mecánica clásica de partículas **MCP** y de la termodinámica del equilibrio simple **TES**, *i.e.*, de la termodinámica gibbseana.

En esta tercera arquitectónica no se destaca únicamente el entramado interno de un elemento teórico (teoría) básico particular y sus vínculos más inmediatos con otros elementos teóricos (teorías) como se desprende de las relaciones interteóricas antes mencionadas. Con la introducción que hacen Balzer, Moulines y Sneed el de la noción de *holón teórico H* (*An Architectonic* Cap. VIII) se busca ofrecer una representación comprensiva de la estructura global de las teorías en la que –como dicen Balzer, Moulines y Sneed–, “[l]os complejos más abarcadores [propios de esa estructura global] tendrían que ser considerados cualitativamente diferentes a los meros alrededores” (386)). Con **H** se ofrece una nueva “tipología” de las relaciones interteóricas globales, donde los “bloques de construcción” serían los vínculos interteóricos ya conocidos (especialización, reducción, equivalencia, teorización, etc.), amén de otras relaciones nuevas que se puedan presentar, como bien lo señalan Moulines y da Costa.

Dentro de esa estructura global de la red que corresponde al *holón teórico H* (distinta de la red teórica *N* y de su relación de especialización σ), entendido como el par ordenado $\mathbf{H} = \langle \mathbf{N}, \lambda \rangle$, donde el conjunto de base **N** es un conjunto no vacío de elementos teóricos (teorías) y λ una función parcial que mapea pares de elementos teóricos en un conjunto de vínculos (vínculos implicativos) entre entidades teórico-conjuntistas de tal modo que el valor λ para un par dado $\lambda \langle \mathbf{T}, \mathbf{T}' \rangle$ sería un subconjunto (relacional) de algún modelo potencial \mathbf{M}_p de **T** con algún

otro modelo potencial M_p de T' , o en términos más formales:
 $\lambda \langle T, T' \rangle \subseteq M_p(T) \times M_p(T')$.

El *vínculo implicativo* λ desempeña en el holón teórico H un rol esencial, pues con él no se hace referencia a lo que sería el entorno más inmediato de los elementos teóricos (como sí sucede con las relaciones interteóricas antes mencionadas), sino a relaciones más amplias como son las que corresponden a la estructura global de la ciencias o al menos de una disciplina. Con el functor λ se hace referencia a modelos potenciales completos, sin excluir la posibilidad de determinar, en cada caso, cuáles términos están involucrados en dicha relación, pues a la noción de vínculo abstracto L , como relación diádica entre modelos potenciales ($L \subseteq M_p(T) \times M_p(T')$) le subyace una relación más concreta como es la relación "término a término".

Los vínculos interteóricos que conforman la estructura global de una disciplina u holón teórico H son, como lo acabamos de ver, vínculos binarios *desde* $M_p(T)$ *hacia* $M_p(T')$ y, en consecuencia, la estructura de H , como se mostrará más adelante, es una estructura relacional binaria. No está de más advertir que tales vínculos son direccionados, de suerte que el complejo reticular propio de H adopta la forma de un grafo dirigido en el que se satisfacen ciertas condiciones adicionales. Así, los vértices o nodos del grafo serían los elementos teóricos de N y sus artistas (flechas) los vínculos λ entre pares de elementos teóricos.

2. Ventajas de la arquitectónica global y el papel de una teoría matemática de categorías

Frente a polarizaciones corrientes en filosofía de la ciencia como las de local/global, microanálisis/macroanálisis, analítico/sintético, particular/universal, diferenciación/integración, etc., la arquitectónica estructuralista busca privilegiar en estos pares los segundos componentes. Así, mientras en la arquitectónica de los positivistas lógicos se daba cuenta de la estructura lógico-interna de las teorías empíricas mediante el *análisis* o descomposición de sus elementos componentes, privilegiando entre sus componentes (enunciados) la relación de deducibilidad lógica y sus vecindades relacionales en su entorno más inmediato (la *reducción interteórica* es un buen ejemplo de ello), la nueva arquitectónica (la que propone el estructuralismo), sin renunciar al análisis, busca dar cuenta del complejo entramado externo de las teorías, pasando de la particularidad de análisis *local*, a la síntesis

de las “estructuras globales” u *holones*. Esto necesariamente supondría ir más allá del “entorno específico” de algún elemento teórico básico hacia estructuras más globales o de arquitectónica global y no local. Sin embargo, para su realización se hace imperioso desarrollar un nuevo aparato conceptual que permita “capturar” trozos mayores de la ciencia que los que permite la noción de “red teórica” y su correspondiente relación de especialización. Vale decir, se trata de pasar de una noción de red teórica entendida como un conjunto de elementos teóricos conectados por relaciones de especialización, hacia una noción de holón teórico más amplia entendida como una macrounidad en la que las relaciones de presuposición de un elemento teórico con las distintas teorías que le son subyacentes desempeñan un rol decisivo. A manera de ejemplo, una realización o aplicación concreta de la **TES** descrita mediante los conceptos de *volumen*, *presión* (como el negativo de la derivada parcial de la determinación de la energía con respecto al volumen) y los números molares, presuponen teorías como la geometría física euclídea **GFE**, la hidrodinámica clásica de fluidos **HCF** y la estequiometría daltoniana **ESTED**, respectivamente, de suerte que estos conceptos de la **TES** vienen determinados por estas teorías con las que la **TES** estaría vinculada, pero, a su vez, la **GFE**, por ejemplo, está vinculada con teorías de nivel inferior como son las teorías de la medición extensiva de longitud, que a su vez se basan en la topología puramente cualitativa de la relación “más largo que”, siendo esta última, la base o fundamento rocoso en la que se apoya la **TES**.

Como lo muestran Balzer, Moulines y Sneed (“The Structuralist”) un año antes de publicar *An Architectonic*, la teoría matemática de categorías podría, como instrumento, contribuir significativamente a proporcionar esta representación global al poner la fuerza en la noción de *morfismo*.³

En dicha teoría tener un conjunto f de morfismos involucra tres componentes:

³ En esta dirección se mueve la propuesta de Th. Mormann quien considera que así como Stegmüller piensa que la reconstrucción estructuralista es una extensión del programa conjuntista de Bourbaki a las ciencias empíricas, en el mismo sentido la teoría matemática de categorías se puede extender a las ciencias empíricas de suerte que los conceptos de la teoría de categorías pueden ser usados para reformular los conceptos estructuralistas, como lo muestra en los casos de los conceptos de *condición de ligadura* [*constraints*], de *vínculo* [*link*], en particular la noción de *vínculo implicativo* [*entailment link*] y, en general, la que, para el estructuralismo, es la estructura general de la ciencia empírica u holón teórico.

- (i) Un conjunto X (objeto categorial) conocido como dominio del morfismo $f, D_I(f)$;
- (ii) un conjunto Y (objeto categorial) conocido como codominio de $f, D_{II}(f)$;
- (iii) una operación $a f$ que asigna a cada elemento del $D_I(f)$ exactamente un elemento del $D_{II}(f): f: X \rightarrow Y$, siendo $X \in D_I(f)$ y $Y \in D_{II}(f)$.

Atendiendo a estos tres componentes categoriales básicos, la estructura de red de \mathbf{H} es la de un par ordenado $\mathbf{H} = \langle \mathbf{N}, \lambda \rangle$, donde la categoría \mathbf{N} es un conjunto no vacío de elementos categoriales teóricos T_1, \dots, T_n y λ un functor (parcial) que mapea pares de elementos categoriales teóricos (teorías) de \mathbf{N} en un conjunto λ de vínculos interteóricos abstractos [*type*], de los que las relaciones más inmediatas, propias de cada elemento categorial teórico [*tokens*] (especialización, reducción, etc.), serían instanciaciones. Así, los vínculos de \mathbf{H} podrían ser considerados como morfismos de una categoría.

Como lo dicen los autores de *An Architectonic*, la ventaja de \mathbf{H} radica en que este:

[...] proporciona la posibilidad de analizar porciones de la ciencia que son más que meros alrededores de un elemento teórico y eventualmente [porque] puede contener algunos elementos básicos "autodependientes" más sus respectivos alrededores, o incluso porciones más grandes (391).

El relator diádico $\lambda (T, T')$ hace explícito que se trata de vínculo direccionado desde T , i.e., de $M_p(T)$, hasta T' , i.e. hasta $M_p(T')$ en el que la conversa no vale; la estructura \mathbf{H} es una estructura relacional diádica donde los distintos pares de elementos teóricos de \mathbf{N} se conectan mediante vínculos que están dirigidos o direccionados. Aunque se trata del vínculo de dos elementos teóricos de \mathbf{N} y, por tanto, de un vínculo binario, no se excluye la posibilidad de que la relación vinculante pueda ser transitiva. Tal propiedad de transitividad propia de \mathbf{H} se puede formular así:

$$(Trans) \quad \forall T, T', T'': (\langle T, T' \rangle \in D_I(\lambda)) \wedge \langle T', T'' \rangle \in D_I(\lambda) \rightarrow \langle T, T'' \rangle \in D_I(\lambda).$$

En este universo categorial en vez de estudiar elementos teóricos singulares y su entorno de relaciones particulares más inmediatas, lo que

se hace es relacionar una categoría con otra categoría mediante relatores/ funtores que son una generalización de las relaciones/funciones. En otras palabras, más que proporcionar un conocimiento interno de los distintos elementos teóricos mediante el análisis o descomposición de sus componentes propios de la filosofía del análisis y de la teoría de conjuntos, el pensamiento categorial y la nueva arquitectónica lo que proponen es la recomposición externa de los elementos teóricos mediante morfismos, de tal manera que el análisis se sustituye por la síntesis, lo local por lo global, el microanálisis por el macroanálisis, etc. En este proceso el functor λ permite mapear (parcialmente) pares de elementos teóricos \mathbf{T} y \mathbf{T}' de \mathbf{N} , $D_I(\lambda)$, sobre vínculos $l_I, \dots, l_{n'}, D_{II}(\lambda)$.

Por otra parte, dado que λ representa en \mathbf{H} el vínculo entre dos elementos teóricos distintos, se hace necesario presuponer como condición necesaria de la definición de \mathbf{H} que *todos* los elementos teóricos de \mathbf{N} (conjunto de base de la estructura \mathbf{H}) estén vinculados con al menos otro elemento teórico de \mathbf{N} , de tal modo que elementos teóricos de \mathbf{N} que no cumplan esta condición (como es el caso de elementos teóricos de \mathbf{N} aislados) estarían excluidos o, al menos, no se tendrían en cuenta. Se trata, por tanto, de la propiedad de *conectividad* de la estructura relacional binaria de la categoría \mathbf{H} que formalmente podemos caracterizar así:

$$(\text{Conect}) \quad \forall \mathbf{T}, \mathbf{T}' \in \mathbf{N}: \langle \mathbf{T}, \mathbf{T}' \rangle \in D_I(\lambda) \rightarrow \lambda(\mathbf{T}, \mathbf{T}') \subseteq M_p(\mathbf{T}) \times M_p(\mathbf{T}')$$

Gracias a esta forma global de representar los elementos teóricos de una disciplina en un momento dado, el *todo* de la ciencia deviene un todo orgánico de elementos teóricos interrelacionados formando –como lo había pensado Kant para los conocimientos *a priori* de la razón– un sistema arquitectónico donde las partes (en este caso los elementos teóricos y sus modelos correspondientes) se relacionan entre sí. Se trata, como diría Kant, “de un todo articulado y no de un todo amontonado” (647).

Una arquitectónica general de la ciencia como la que correspondería a la noción de *holón teórico* \mathbf{H} exige, por tanto, redefinir las relaciones interteóricas locales ya conocidas en términos de relaciones interteóricas más amplias, como son las que corresponden a la estructura global de la ciencia u *holón* \mathbf{H} .

3. Vínculos implicativos y determinantes

Moulines destaca como una tesis fundamental la existencia de dos tipos principales de vínculos en la ciencia empírica que, individual o conjuntamente, constituyen *todas* las relaciones interteóricas identificables: vínculos *implicativos* y los vínculos *determinantes*. Los primeros, en contraste con los segundos, son más "globales", pues como él mismo lo afirma:

[...] su caracterización general no contiene ninguna referencia a conceptos particulares de las teorías involucradas, aunque, naturalmente, estos conceptos deben aparecer en la formulación de los axiomas que fijan un vínculo implicativo particular en un caso concreto. Por otra parte, los vínculos determinantes son, por definición, aquellos que determinan cierto concepto particular de una teoría por medio de otra teoría, de modo que su forma de caracterización general debe contener siempre una mención de un término particular. [...] [D]e una manera intuitiva, aunque algo confundente, podríamos decir que los vínculos implicativos conectan leyes de teorías distintas mientras que los vínculos determinantes conectan términos de teorías diferentes [las cursivas son mías] (255).

Si bien λ representa un vínculo implicativo desde T a T' para $T, T' \in N$ distintos, sin considerar en ellos ningún término particular (como sí sucede con los determinantes), sin embargo, λ tiene una metarrelación con los determinantes, pues sería difícil concebir una relación de implicación entre las leyes fundamentales de dos teorías que no involucrasen ningún término particular de una u otra. Así, por ejemplo, la reducción de la mecánica clásica del choque **MCCH** a la mecánica clásica de partículas **MCP** permite ilustrarlo, pues si entre la **MCP** y la **MCCH** existe un vínculo *implicativo* (como es el caso de la reducción de la segunda a la primera) el valor de la *masa* entre pares de modelos de la **MCCH** vinculados con el mismo modelo de la **MCP** *masa* deberá ser el mismo. Formalmente Moulines los formula así:

$MNP \eta MCH$ implica $MNP \delta(m)MCH$ y,
 $MNP \delta(m)MCH$ implica $MNP \eta MCH$,

donde " η " y " δ " son los vínculos *implicativos* y *determinantes*, respectivamente. A esta dependencia recíproca entre ellos Moulines la bautizó como nombre de "principio de concomitancia".

Dichos vínculos resultan fundamentales para establecer la base contrastacional de las teorías empíricas, toda vez que los sistemas o aplicaciones intencionales *I* a los que las teorías los científicos o las comunidades científicas intentan aplicarlas, vienen determinados (de acuerdo con el criterio sneedeano de T-teoricidad) por términos T-no teóricos cuya interpretación implica un vínculo interpretativo con modelos de elementos teóricos distintos de los modelos de T. De este modo lo que se busca es evitar la “autojustificación” de T.

Sin embargo, en este caso estamos hablando de elementos teóricos al margen del *holón teórico H*, pues aunque hemos hecho referencia a “vínculos” estos se dan en el entorno de relaciones interteóricas más inmediato del elemento teórico, pero no en el entorno de relaciones interteóricas inducidas por los vínculos entre estructuras más completas, como son los que corresponden a la estructura general u *holón H*, donde se incluyen todas las relaciones interteóricas estudiadas localmente y otras más que se puedan presentar. Como se expresa en *An Architectonic*:

La ventaja real [...] de los holones teóricos está dada por la posibilidad de “mezclar” vínculos propios con relaciones interteóricas globales (como ρ , σ , r) y eventualmente con otras relaciones que se puedan ser reveladas por estudios futuros. Esto proporciona la posibilidad de analizar porciones de la ciencia que son más que meros “alrededores” de un elemento teórico y eventualmente puedan contener varios elementos básicos “autodependientes” más sus respectivos alrededores, o incluso porciones mayores (391).⁴

Como se evidencia, con la noción de *H* pasamos de una arquitectónica local a una arquitectónica global, *i.e.*, hacia un tipo de red teórica (como lo es *H*) más compleja y comprensiva que la de la red teórica de especialización. La manera como se lleva a cabo esta arquitectónica global en las distintas disciplinas se puede representar echando mano de la teoría de grafos, lo que nos permitiría hablar del grafo de *H*.

⁴ “ ρ ” se refiere a la relación de reducción entre elementos teóricos, como es el caso de la relación entre la mecánica del sólido rígido y la mecánica clásica de partículas; “ σ ” se refiere a la relación de especialización como es el caso de la teoría de la caída libre de partículas respecto de la mecánica clásica de partículas y, finalmente, la “ r ” se refiere a la relación de reducción (aproximativa) de la mecánica celeste kepleriana y el elemento teórico gravitacional de la mecánica newtoniana o de esta última a la teoría general de la relatividad.

4. El contenido del holón teórico H

En esta nueva arquitectónica para la ciencia surge la pregunta por el “contenido global” del holón **H**, a fin de expresar, de modo formal preciso, la *aserción empírica global* que correspondería a **H** y que, intuitivamente, se refiere al conjunto de modelos (potenciales) parciales de los elementos teóricos en **H** que satisfacen las leyes y los vínculos de **H**.

Para responder por el $Con(T/H)$, *i.e.*, por las partes no teóricas del $Con_{teo}(T/H)$, introducimos en la estructura general de **H**, una función E^* que asigna a cada elemento teórico $T \in N$ vínculos T -interpretativos bajo la forma de una secuencia o conjunto ordenado $E^*(T) = \langle l_1, \dots, l_s \rangle$, donde el subíndice s está en función del tipo de elemento teórico objeto de consideración. Mediante la función E^* se hace posible introducir un nuevo conjunto de modelos [potenciales] parciales $M_{pp}^*(T)$, para T como constituidos por medio de vínculos de $E^*(T)$. El vínculo l_i de E^* entre T' y T es un vínculo *interpretativo*. Es mediante él como T' *interpreta* a T en **H** o lo que es equivalente T' es *interpretante* de T en **H**. Lo que realmente hace el vínculo interpretativo l_i es transferir información de T' a T en **H**, contribuyendo así a garantizar el $Con(T/H)$, dado que este último no es otra cosa que el conjunto de sistemas físicos T -no teóricamente descritos en **H** que satisfacen los vínculos y demás restricciones de **H**. Los autores de *An Architectonic* dejan de lado, por razones de simplicidad formal, los vínculos cruzados [*constraints*], que junto con las leyes son también restricciones y cuya importancia resulta decisiva para dar cuenta del carácter holista de las aplicaciones. De este modo, la aserción empírica en **H** que acompaña a T en **H** se representaría así: $I(T/H) \subseteq Con(T/H)$.

Aunque se habla de los *vínculos implicativos* como los vínculos propios de la estructura global de la ciencia, sin embargo, se hace imperioso determinar, en virtud del principio de concomitancia antes mencionado, cuáles son, en cada caso, los términos T -no teóricos* en **H** que están realmente involucrados con el vínculo interpretativo $E^*(T)$. Para responder a este problema diríamos que si T es una estructura conjuntista de tipo $\tau = \langle k, l, \tau_1, \dots, \tau_n \rangle$, donde k es el número de conjuntos de base principales, l el número de conjuntos de base auxiliares y n el número de relaciones y/o funciones, lo que habría que hacer (utilizando la terminología bourbakiana) es determinar las n -proyecciones sobre los n -componentes relacionales. Esto exige ordenar todos los términos involucrados en cada vínculo de E^* para obtener la secuencia de tipos $\langle \tau_1^*, \dots, \tau_n^* \rangle$ que caracterizan los $M_p^*(T)$ e introducir en dicha secuencia

la función recorte \mathbf{r}^* que “elimina” las relaciones R_i de τ_i que no están entre $\tau^*_1, \dots, \tau^*_n : \mathbf{M}_p(T) \rightarrow \mathbf{M}^*_{pp}(T)$.

Los autores de *An Architectonic* reconocen que uno de los mayores aportes de la nueva arquitectónica estructuralista es haber localizado la componente pragmática de las estructuras no teóricas, *i.e.*, de los $\mathbf{M}^*_{pp}(T)$, en la noción de *vínculo interpretativo* para \mathbf{H} haciendo que λ sea igual a λ^* cuando λ se restringe a \mathbf{N}^* , siendo $\mathbf{N}^* \subseteq \mathbf{N}$. Con esta apelación a los vínculos interpretativos la noción pragmática de “método de determinación” en exposiciones existentes de la teoría utilizada para decidir si un determinado término es \mathbf{T} -teórico o \mathbf{T} -no teórico según el criterio sneedeano, se desplaza hacia ellos, convirtiéndolos en una *conditio sine qua non* de los “métodos de determinación”. En otras palabras, los vínculos de determinación (como son los métodos de medición usados en el laboratorio) para establecer que términos como *posición* (espacio) y *tiempo* \mathbf{MCP} -no teóricos presuponen la existencia de un vínculo interpretativo entre la geometría física euclídea y la cronometría, respectivamente, con la \mathbf{MCP} . En esta propuesta, el énfasis ya no se pone en los modelos de determinación (o medición en el caso de teorías cuantitativas), sino en una clase de vínculos, los interpretativos, entre los elementos teóricos de \mathbf{H} , apelando así a una estructura más global como es la que corresponde a una arquitectónica global de la ciencia empírica.

Aunque con frecuencia los puntos de vista local y global coincidan respecto de la \mathbf{T} -teoricidad, sin embargo, este no es siempre el caso, como sucede con la función *masa* en la mecánica clásica de choque \mathbf{MCCH} y en la mecánica clásica de partículas \mathbf{MCP} . Así, si se mira el criterio de \mathbf{T} -teoricidad para la *masa* desde el punto de vista local, *i.e.*, sin tener en cuenta sus vínculos con la \mathbf{MCH} , la *masa* sería \mathbf{MCCH} -teórica, pues los métodos de determinación de su extensión \mathbf{MCCH} -admisibles presupondrían en todos los casos la ley de conservación del momento. No obstante, si se la considera desde la \mathbf{MCP} (donde los métodos de determinación no son equivalentes a los de la \mathbf{MCCH} , como es el caso del dinamómetro donde se presupone alguna ley newtoniana de elasticidad), la *masa* es \mathbf{MCP} -teórica y, por tanto, \mathbf{MCCH} -no teórica. Si bien históricamente la *masa* de la \mathbf{MCCH} existió antes que la de la \mathbf{MCP} , al quedar subsumida bajo la \mathbf{MCP} y ganar preeminencia los métodos de determinación (medición) de esta, el término *masa* pasó a ser un término \mathbf{MCP} -teórico a ser considerado un término \mathbf{MCCH} -no teórico.

5. Círculo vicioso o regreso infinito

Si en **H** se incluye el todo de la ciencia empírica o, al menos, de una disciplina como en los casos de la mecánica clásica de partículas **MCP** o de la termodinámica del equilibrio simple **TES**, la definición del conjunto de aplicaciones intencionales $I^*(\mathbf{T})$ exige recorrer hacia atrás *todos* los caminos que corresponden a la relación de presuposición propia de los vínculos interpretativos en los que se apoya $I^*(\mathbf{T})$. Este rastreo “hacia atrás” teóricamente tendría tres posibilidades: (i) un regreso infinito, (ii) un regreso finito libre de bucles [*loops*] y, (iii) un regreso finito pero con bucles.

En el (i) se trata de un regreso infinito lineal en el que se excluiría la posibilidad de bucles o círculos. Tal regreso, aunque constituye una posibilidad lógica, no es una posibilidad real, al menos en lo que a las teorías empíricas se refiere, pues aunque la relación de presuposición dada por los vínculos interpretativos teóricamente obligaría transitar en un camino infinito de un elemento teórico \mathbf{T}_i a otro elemento teórico \mathbf{T}_{i-1} (el elemento teórico que \mathbf{T}_i a su vez presupone) y así *ad infinitum*, no debemos olvidar que las teorías científicas son creaciones culturales humanas y, como tales, son siempre finitas en número.

Sin embargo, quedaría la posibilidad o bien de proponer un fundamento último, lo que supondría concebir la estructura global de la ciencia como una jerarquía de elementos teóricos en la que los elementos teóricos aparecen en distintos niveles, pero que entera reposa sobre un fundamento firme de (quizás muchos) elementos teóricos de lecho rocoso, o bien la combinación de un regreso finito “hacia atrás” con algunos bucles o círculos.

Un ejemplo clásico es el de la **MCP** que presupone teorías de nivel más bajo como la cinemática clásica de partículas que, a su vez, presupone la geometría física y la cronometría que, a su vez, presupone, como elementos de “lecho rocoso”, la topología cualitativa “más largo que” y la topología cualitativa “más temprano que”, respectivamente (Moulines: 261).

Este camino hacia atrás es propio de una concepción *fundamentista* de la ciencia que no debe confundirse con una concepción *reduccionista* de la misma, al no involucrar –como sí sucede en el reduccionismo– ninguna tesis empirista ni ninguna referencia al contenido de los

elementos teóricos de “lecho rocosos” como sí se hace, por ejemplo, en la arquitectónica del positivismo lógico y de Carnap en particular.

El problema es que esos elementos teóricos últimos al carecer de relaciones de presuposición dadas por vínculos interpretativos solo tendrían términos T-teóricos y, en consecuencia, serían elementos teóricos *a priori* que en nada difieren de los sistemas de la lógica o de la matemática pura donde lo único que interesa para establecer su validez es la consistencia, *i.e.*, no serían elementos teóricos empíricos.

Finalmente, quedaría la posibilidad de concebir la estructura global de la ciencia como un gran bucle o como constituida por una serie de bucles o círculos “menores” dentro de él, como es el caso de las aplicaciones de la mecánica del cuerpo rígido **MCR** que presuponen las de la cinemática, las de la geometría física euclídea y esta última nuevamente las de la **MCR**, pues para que la geometría física euclídea resulte aplicable a sistemas reales es necesario que estos se conciban como varas rígidas o algo así, de tal manera que es la **MCR** la que mediante sus leyes y demás restricciones determina cuáles son sus aplicaciones, *i.e.*, se trata de un caso de “autodeterminación”, pues es la misma **MCR** la que determina cuáles aplicaciones intencionales hacen parte del *Con*(**MCR**). Esto, por supuesto, haría de la teoría algo *a priori*, de suerte que lo que en ella interesaría para establecer su validez es solo su consistencia como en el caso del fundamentismo, solo que este coherentismo, como se dice en *An Architectonic* es menos coherentista, “pues la unidades autoconsistentes serían más grandes que las correspondientes unidades del fundamentismo” (485). Se trataría, diríamos, de un círculo virtuoso y no de un círculo vicioso.

Ni en Moulines ni en los autores de *An Architectonic* hay una toma de partido o bien por el fundamentismo o bien por el coherentismo que se deriva del empleo de bucles o caminos circulares en la estructura general de la ciencia, pues esto no debe dirimirse en forma apriorística, sino atendido a las reconstrucciones particulares de la estructura global de una ciencia o disciplina. Sin embargo, lo que sí es cierto es que ni el fundamentismo apriorístico de la arquitectónica kantiana ni el *a posteriori* de la arquitectónica del positivismo lógico son satisfactorios, pues en ellos:

[...] la imagen de un edificio con una sucesión de pisos que se apoya en un fundamento sería una metáfora totalmente

engañoso para captar la estructura global de la ciencia. De tal modo, la afirmación (C) [que se refiere a la tesis del coherentismo que involucra uno o varios bucles] aparece a la luz de muchos más favorable que la afirmación (F) [la tesis del fundamentismo] (Balzer, Moulines y Sneed, 1987: 420).

La reconstrucción arquitectónica de la estructura global de las distintas disciplinas dirá la última palabra. Al margen de esto, todo es vana especulación, sin que con ello pretenda afirmar que la disputa fundamentismo *vs.* coherentismo carezca de sentido.

REFERENCIAS

Balzer, W. y Moulines, C.U. (eds.). *Structurlist Theory of Science. Focal Issues, New Results*. Berlin: Gruyter, 1996. Impreso.

Balzer, W., Moulines, C.U. y Sneed, J.D. "The Structuralist of Empirical Science: Local and Global". *Proceedings of the 7th International Congress of Logic, Methodology and Philosophy of Science 1983*, Amsterdam, North-Holland, 1986: 291-306. Impreso.

_____. *An Architectonic for Science. The structuralist program*. Dordrecht: Reidel, 1987. Impreso.

Da Costa, N. "Reviewed Work: An Architectonic for Science. The Structuralist Program by Wolfgang Balzer, C. Ulises Moulines y J. D. Sneed". *The Journal of Symbolic Logic*. Jun. 59 (2), 1994: 671-673. Impreso.

Hooker, C.A. "On Global Theories". *Philosophy of Science*. Jun. 42 (2), 1975: 152-179. Impreso.

Kant, I. *Crítica de la Razón Pura*. Madrid, Alfaguara, 1983. Impreso

Mormann, Th. "Categorical Structuralism". *Structuralist Theory of Science. Focal Issues, New Results*. Berlin: Gruyter, 1996. Impreso.

Moulines, C.U. "Links, Loops and the Global Structure of Science". *Philosophia Naturalis*. 21, 1984: 254-265. Impreso.

Stegmüller, W. *The Stucturalist View of Theories: A Possible Analogue of the Bourbaki Programme in Physical Science*. Berlin: Springer, 1973. Impreso.

Como citar:

Jaramillo, Juan Manuel. "Ventajas de la arquitectónica estructuralista para una adecuada comprensión de la estructura global de las teorías". *Discusiones Filosóficas*. Jul.-Dic. 31, 2017: 71-85. DOI: 10.17151/difil.2017.18.31.5.