

Un marco conceptual para el realismo estructural

VII Congreso de la SLMFCE

Thomas Meier
Doctoral Fellow
Munich Center for Mathematical Philosophy (MCMP)
LMU Munich

Tesis central:

El marco conceptual de la meta-teoría estructuralista ayuda a precisar las propuestas del realismo estructural

Contenido

- 1 Realismo estructural - La noción de continuidad estructural
- 2 Objeciones al realismo estructural
- 3 La metateoría estructuralista como marco conceptual para el realismo estructural
- 4 Resumen y Conclusiones

Realismo estructural - la noción de continuidad estructural

- **Realismo estructural *epistémico***: Todo el conocimiento es estructural. No es posible conocer sólo las propiedades de las entidades que son parte de estructuras sino se conoce siempre la estructura. (Poincare 1905, Russell 1927, Carnap 1928, Worrall 1989, et.al.).
- **Realismo estructural *óntico***: Todo lo que existe es estructura. Objetos solamente llenan espacios dentro de estructuras y no existen independientemente. Las entidades ontológicamente básicas son estructuras, no individuos como tales (Ladyman 1998, French and Ladyman 2003, et.al.).

La posición de Worrall (1989):

Although Fresnel was quite wrong about what oscillates, he was, from this later point of view, right, not just about the optical phenomena, but right also that these phenomena depend on the oscillations of something or other at right angles to light. Thus if we restrict ourselves to the level of mathematical equations - not notice the phenomenal level - there is in fact complete continuity between Fresnel's and Maxwell's theories (ibid: 118-119).

Worrall fundamenta su posición en un estudio de caso de la teoría óptica, el cambio teórico de la teoría de Fresnel a la teoría de Maxwell:

- Aunque los objetos de referencia y los nombres de las entidades postuladas cambian radicalmente, la estructura matemática se preserva a través de un cambio teórico radical.
- Existe una continuidad de estructura matemática (ecuaciones) cuando nuestras teorías cambian. Algunas ecuaciones reaparecen en teorías sucesoras, en situaciones de cambio teórico.

- Cuando nuestras teorías cambian, ciertas partes estructurales son retenidas.
- No tenemos acceso epistémico directo a los objetos de referencia de las entidades que forman parte de nuestras teorías. Podemos tener conocimiento de las estructuras matemáticas en las que aparecen estas entidades.
- Si ocurre que las mismas ecuaciones son parte de teorías radicalmente diferentes, le da respaldo al realista estructural para asumir que lo que representa el mundo de la mejor manera son estas ecuaciones.

Las presunciones metafísicas del realismo estructural:

- Lo que es retenido a través de cambio teórico radical es lo que está realmente aferrado al mundo. Si podemos identificar cuáles estructuras son retenidas durante una situación de cambio radical, se asume que estas estructuras representan en cada caso específico una parte específica del mundo.
- La persistencia de ciertas estructuras lleva a asumir que al menos la parte estructural de nuestras teorías representa el mundo correctamente.

Objeciones al realismo estructural

Psillos (1999: 147-161) presenta varias objeciones al realismo estructural:

- La noción de continuidad estructural puede ser explicada por el realismo científico. Ecuaciones son retenidas porque forman parte integral del contenido teórico verdadero de nuestras teorías.
- El realismo estructural debe ser distanciado de una forma más clara del instrumentalismo. Comprometerse solamente con una continuidad a nivel estructural es también compatible con posiciones instrumentalistas.

Psillos dice:

... Worrall needs an argument to take him from the fact that mathematical equations are retained to the conclusion that this retention tells us something about the structure of the world; in particular to the conclusion that the retained mathematical equations represent real relations between otherwise unknown, (or, worse, unknowable), physical entities (ibid:152).

Psillos argumenta sobre la presunción metafísica del realismo estructural acerca de la persistencia de estructuras matemáticas:

If the empirical success of a theory offers any grounds for thinking that some parts of a theory have 'latched on to the world', those parts cannot be just some (uninterpreted) mathematical equations of the theory, but must include some theoretical assertions concerning some substantive properties as well as the law-like behaviour of the entities and mechanisms posited by the theory. These theoretical parts include, but are not exhausted by, mathematical equations (ibid: 154).

La metateoría estructuralista como marco conceptual para el realismo estructural

En la metateoría estructuralista, una teoría consiste de sus modelos, que son secuencias de la siguiente forma:

$$\langle D_1, \dots, D_m, R_1, \dots, R_n \rangle$$

- Los D_i son los llamados conjuntos base, las R_j son las relaciones y funciones sobre estos conjuntos. Los D_i contienen lo que se entiende como la ontología de la teoría en cuestión.

- Un ejemplo: (Balzer, et.al. 1987 : 26-27), el modelo potencial M_p de la mecánica clásica de choques:

(1) $M_p = \langle P, T, \mathbb{R}, v, m \rangle$

(2) P es un conjunto finito, no-vacío

(3) T contiene exactamente dos elementos

(4) $v : P \times T \rightarrow \mathbb{R}^3$

(5) $m : P \rightarrow \mathbb{R}^+$

- La reconstrucción lógica nos permite obtener resultados claros sobre relaciones interteóricas.
- En las relaciones interteóricas, es posible identificar estructuras que aparecen en ambas teorías.
- Estas relaciones interteóricas pueden ser vistas como relaciones de continuidad estructural.

Sneed (1983: 351) habla de la relación entre realismo científico y la metateoría estructuralista:

*It is important to understand that, on the structuralist view, empirical theories do make straightforward, descriptive, falsifiable claims about their subject matter. Structuralism is not just a new version of instrumentalism hiding behind a cloud of set theoretic notation. On the other hand, structuralists see the mathematical structures associated with a theory to be much more "essential" features of the theory than the claims it makes. **The claims may change with the historical development of the theory, but the mathematical apparatus remains the same.** Thus both structuralist and realist would agree that empirical science makes descriptive claims but disagree about the extent to which empirical scientists, speaking professionally, "mean what they say".*

- Reconstrucciones lógicas con el aparato de la metateoría estructuralista sirven para obtener resultados formales acerca de la estructura lógica de nuestras teorías empíricas.
- Este método puede ser aplicado para contribuir al realismo estructural de la siguiente manera: Nos proporciona con un marco conceptual para modelar formalmente la noción de *continuidad estructural*. Esto es parecido a French y Ladyman (1999).
- De esta manera, el enfoque original de Worrall se puede reformular.

Un ejemplo desde la metateoría estructuralismo: La noción de *especialización*:

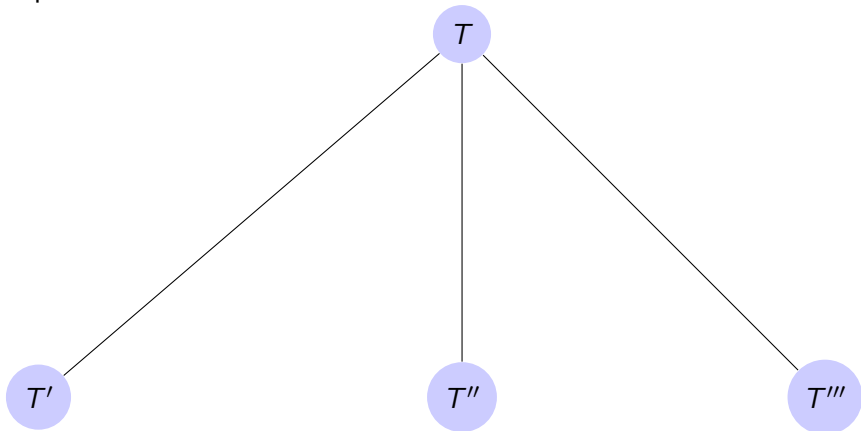
Definition

Si $T = \langle M_p, M_{pp}, M, GC, GL, I \rangle$ y $T' = \langle M'_p, M'_{pp}, M', GC', GL', I' \rangle$ son elementos teóricos, entonces:

T' es una especialización de T , si:

1. $M'_p = M_p$
2. $M'_{pp} = M_{pp}$
3. $M' \subseteq M$
4. $GC' \subseteq GC$
5. $GL' \subseteq GL$
6. $I' \subseteq I$

Especializaciones:



T' , T'' , y T''' representan los elementos teóricos especializados.

- Ya no es necesario que una teoría empírica contenga ecuaciones si se quiere hablar de continuidades estructurales. Con el enfoque de Worrall, esto es necesario.
- Con el marco conceptual de la metateoría estructuralista, todo tipo de teoría empírica puede ser reconstruida y relaciones estructurales entre las teorías pueden ser identificadas.
- Es siempre posible conocer la estructura lógica de nuestras teorías empíricas. A través del conocimiento *estructural* sobre nuestras teorías empíricas, obtenemos conocimiento sobre el mundo.

Sobre cómo distinguir entre estructura y contenido, respondiéndolo a Psillos: En el *Aufbau*, Carnap distingue claramente entre estructura y naturaleza (Carnap lo llama *the material*):

Carnap (1928): Every scientific statement can in principle be so transformed that it is only a structural statement. But this transformation is not only possible, but required. For science wants to speak about the objective; however, everything that does not belong to the structure but to the material, everything that is ostended concretely, is in the end subjective. From the point of view of constitutional theory this state of affairs is to be expressed in the following way. The series of experiences is different for each subject. If we aim, in spite of this, at agreement in the names given for the objects constituted on the basis of the experiences, then this cannot occur through reference to the completely diverging material but only through the formal indicators of the object-structures.

Resumen y Conclusiones

- La metateoría estructuralista proporciona herramientas para dar un sentido preciso al realismo estructural. La noción de continuidad estructural se puede precisar.
- Continuidad estructural puede ser entendida como la relación de especialización, dentro del marco conceptual de la metateoría estructural. En esto no se agota. Es necesario llevar a cabo estudios de caso para ver en concreto qué nociones técnicas servirían para modelar 'continuidad estructural'. Candidatos: reducción de teorías, condiciones de ligadura, vínculos interteóricos.
- De esta manera, se logra responder a objeciones de Psillos.

- Si se adapta el marco conceptual de la metateoría estructuralista para representar la estructura lógica de nuestras teorías empíricas, se logra también dar explicaciones contundentes de relaciones interteóricas e intrateóricas que en ciertos casos se pueden entender como continuidad estructural.
- La noción de continuidad estructural ya no sigue restringida a ecuaciones matemáticas, una vez adaptado el marco conceptual de la metateoría estructuralista.

Muchas gracias por su atención!

Gracias al generoso apoyo de:

"Fundación Alexander-von-Humboldt"