RIDAA
Repositorio Institucional
Digital de Acceso Abierto de la
Universidad Nacional de Quilmes

Universidad
Nacional
de Quilmes

Abreu, Cláudio

Resenha de Balzer, Wolfgang, Moulines, C. Ulises e Joseph Sneed, Una arquitectónica para la ciencia. El programa estructuralista, Quilmes: Universidad Nacional de Quilmes, 2012, 498 pp. Tradução de Pablo Lorenzano de Balzer, Wolfgang; Moulines, C. Ulises e ...

Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons Argentina.
Atribución - No Comercial - Sin Obra Derivada 2.5
https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/2.5/ar/

Documento descargado de RIDAA-UNQ Repositorio Institucional Digital de Acceso Abierto de la Universidad Nacional de Quilmes de la Universidad Nacional de Quilmes

Cita recomendada:
Abreu, C. (2012). Resenha de Balzer, Wolfgang, Moulines, C. Ulises e Joseph Sneed, Una arquitectónica para la ciencia. El programa estructuralista, Quilmes: Universidad Nacional de Quilmes, 2012, 498 pp. Tradução de Pablo Lorenzano. Metatheoria, 3(1), 95-104. Disponible en RIDAA-UNQ Repositorio Institucional Digital de Acceso Abierto de la Universidad Nacional de Quilmes http://ridaa.unq.edu.ar/handle/20.500.11807/2419

Puede encontrar éste y otros documentos en: https://ridaa.unq.edu.ar

Universidad Nacional de Quilmes
Roque Sáenz Peña 352 // Bernal
Buenos Aires // Argentina
t.: (+41 11) 4365 7100
f.: (+54 11) 4365 7101
info@unq.edu.ar

Resenha de Balzer, Wolfgang, Moulines, C. Ulises e Joseph Sneed, Una arquitectónica para la ciencia. El programa estructuralista, Quilmes: Universidad Nacional de Quilmes, 2012, 498 pp. Tradução de Pablo Lorenzano de Balzer, Wolfgang; Moulines, C. Ulises e Joseph Sneed, An Architectonic for Science. The Structuralist Program, Dordrecht: Reidel, 1987, 440 pp.*

Review of Balzer, Wolfgang, Moulines, C. Ulises e Joseph Sneed, Una arquitectónica para la ciencia. El programa estructuralista, Quilmes: Universidad Nacional de Quilmes, 2012, 498 pp. Translation by Pablo Lorenzano of Balzer, Wolfgang; Moulines, C. Ulises e Joseph Sneed, An Architectonic for Science. The Structuralist Program, Dordrecht: Reidel, 1987, 440 pp.

Além de Kuhn: Ciência e teoria hoje

An Architectonic for Science. The Structuralist Program, obra editada pela editora Reidel Publishing Company em 1987, trata-se de uma destas obras que a história converte em um clássico da literatura. Se em 1928 surge *Der logische Aufbau der Welt* (Carnap 1928), trabalho referencial e emblemático para o período clássico da filosofia da ciência, e em 1962 surge *The Structure of Scientific Revolutions* (Kuhn 1962), marco de referencia da perspectiva historicista em filosofia da ciência, em 1987 surge esta obra que a recepção posterior (em pouco mais de duas décadas) consolidou como a "bíblia" estruturalista e também como um marco de referência para a filosofia da ciência contemporânea, principalmente no que se refere ao modo como hoje se concebem as teorias científicas. Uma das razões para sua importância é que o trabalho de Joseph Sneed, Wolfgang Balzer e C. Ulises Moulines incorpora tanto características do trabalho de Carnap como características do trabalho de Kuhn, ou seja, elementos da concepção clássica e da concepção historicista. A partir do trabalho pioneiro de Sneed, *The Logical Structure of Mathematical Physics* (Sneed 1971), a partir do impulso dado por Wolfgang Stegmüller, Balzer e Moulines (então doutorandos de Stegmüller na Universidade de Munique) começam a trabalhar com as idéias de Sneed. Desta junção de esforços surge *An Architectonic for Science*, obra que mostra a viabilidade da análise e reconstrução formal das teorias científicas reais. Ao tratar das teorias efetivamente usadas, seja pelos cientistas, por exemplo, em laboratórios, ou por professores para o ensino das disciplinas

* Recebido: 2 de Julho de 2012. Aceito: 27 de Agosto de 2012.
Metatheoria 3(1)(2012): 95-104. ISSN 1853-2322.
© Editorial de la Universidad Nacional de Tres de Febrero. Publicado en la República Argentina.

científicas, como são apresentadas, por exemplo, nos livros de textos, a concepção estruturalista aproxima a filosofia da ciência da realidade científica evitando que a reflexão filosófica, mesmo com rigor formal, fique apenas no âmbito dos experimentos de pensamento. Ainda mais, além de ter propiciado a reconstrução de mais de cinquenta teorias, o instrumental estruturalista não possibilita reconstruções apenas na perspectiva sincrônica, mas também o faz de modo diacrônico, e nisto se aproxima dos aspectos apontados por Kuhn.

Se bem contribuem à filosofia da ciência contemporânea tanto as *epistemologias naturalizadas*, como as *discussões acerca de instrumentos e de experimentos* e também as *filosofias especiais da ciência* – aquelas voltadas a uma ciência em especial ou a uma parte de uma ciência –, está claro que no que respeita às teorias científicas os aportes das *concepções semânticas* são os mais significativos. Isso se deve a que esta família de concepções (que inclui pensadores como P. Suppes, B. van Fraassen y F. Suppe, num primeiro momento, e logo R.N. Giere, M.L. Dalla Chiara, G. Torraldo di Francia, M. Przelecki, R. Wójcicki, G. Ludwig, N.C.A. da Costa e, também, os já mencionados J. Sneed, W. Stegmüller, W. Balzer e U. Moulines) conserva a virtude clássica da clareza e precisão conceituais utilizando, além da lógica formal de primeira ordem, todos os instrumentos lógicos matemáticos que possam contribuir à melhor compreensão das teorias científicas.[1] As teorias já não são mais concebidas como um conjunto de enunciados, mas a idéia que compartilham todos estes pensadores é que apresentar uma teoria é querer, entre outras coisas, apresentar uma classe de modelos, este último concebido como um sistema que representa – de modo mais ou menos aproximado – uma parte da realidade. Entre as concepções semânticas se destaca a concepção estruturalista, dentre outras pelas razões apresentadas acima, a ponto de ser reconhecida como a concepção que *sem dúvida oferece o tratamento mais satisfatoriamente detalhado e bem ilustrado da estrutura das teorias científicas* (Cartwright 2008, p. 65)[2] e uma concepção:

> impressionante em dois aspectos: primeiro, [porque] apresenta uma análise muito detalhada do que pode ser chamada a estrutura profunda de uma teoria empírica. Em segundo lugar, tem mostrado que uma série de teorias científicas reais podem ser reconstruídas como redes de teoria. [...] a riqueza da representação estruturalista das teorias esperamos que nos permita levantar questões novas e interessantes sobre a mudança de teoria e, também, que nos permitirá fundamentar a lógica da mudança de teoria em uma noção empírica adequada de "teoria" (Enqvist 2011, p. 107).

Esta breve apresentação do contexto e da importância de *An Architectonic for Science* serve como justificativa para uma resenha destinada a apresentar a tradução ao espanhol desta obra lançada originalmente em inglês há 25 anos. Dada a proximi-

---

[1] Para uma detalhada apresentação da filosofia da ciência no século passado envolvendo as três concepções (etapas) confira Díez & Lorenzano (2002).

[2] Para um (quase) completo levantamento dos trabalhos desenvolvidos com a utilização do aparato metateórico estruturalista consulte Diederich, Ibarra & Mormann (1989, 1994).

dade entre o espanhol e o português, e com isso uma relativa quebra da barreira linguística referente ao inglês existente em alguns contextos, a importância da obra de Sneed, Balzer e Moulines já justificaria a resenha. Contudo, como bem salienta o próprio C. Ulises Moulines na introdução ao volume em espanhol, *Una arquitectónica para la ciencia não somente é uma tradução excelente mas também uma edição* revisada *de An Architectonic for Science.* A tradução (e revisão, devidamente dialogada com C. Ulises Moulines) de Pablo Lorenzano não traz erros – sejam de caráter tipográfico ou, em especial em aspectos formais, técnicos –, que a edição original apresentava. Além disso, a tradução brinda ao leitor citações completas dos textos em que se apoiaram os autores: a primeira edição da obra não apresenta, nas citações, a página em que o trecho citado está inserido no texto original. A tradução apresenta esta informação.

Além do prólogo ã edição em espanhol, a obra se constitui de uma introdução e oito capítulos. No prólogo, C. Ulises Moulines faz uma interessante reflexão acerca do que passou com o programa estruturalista durante as duas décadas que se seguiram depois do lançamento da obra em 1987. Além de apontar algumas obras posteriores que apresentam os desenvolvimentos do programa, trata de explicitar as contribuições da metateoria estruturalista tanto no que se refere a noções e problemas gerais da filosofia da ciência como também os estudos de caso, ou seja, aplicações do programa estruturalista, levadas a cabo desde 1987.

Na introdução, "Visión de conjunto", como o próprio título indica, os autores apresentam a obra, iniciando por aclarar que se trata de um livro acerca da estrutura do conhecimento, que é entendido como *crença verdadeira, fundamentada*. Neste contexto, por estrutura entendem *a maneira em que os valores de verdade ou os valores de probabilidade dos enunciados são interdependentes*. Assumem que a ciência empírica é *o* exemplo paradigmático de conhecimento e anunciam que o livro trata deste tipo de conhecimento. O propósito é *proporcionar uma descrição daquelas características estruturais do conhecimento empírico que, pensamos, pudessem servir para distingui-lo, de uma maneira interessante, de outras coisas*. Comprometendo-se com certo tipo de holismo, afirmam que *aquelas características da ciência empírica que a distinguem completamente das empresas não-científicas somente podem ser vistas claramente considerando-se fragmentos suficientemente "grandes" do conhecimento científico*. Assim, o programa estruturalista se constitui de um conjunto de ferramentas conceituais que são utilizadas para representar a estrutura (aspecto sincrônico) de partes do conhecimento científico bem como o desenvolvimento (aspecto diacrônico) destas partes. Não há incompatibilidade entre estudos sincrônicos e diacrônicos da ciência. Contudo, este esquema de representação do conhecimento científico pode ser usado adequadamente ou não. O critério para uma decisão a este respeito é enunciado pelos autores nos seguintes termos: *a reconstrução de cada fragmento particular da ciência deveria "gerar" de maneira sistemática, estandardizada e natural as propriedades essenciais deste fragmento e as asserções centrais associadas a ele pelos utilizadores médios deste fragmento (os expertos).*

O menor fragmento do conhecimento científico, suficientemente interessante para a filosofia da ciência, é denominado *elemento teórico* [primeiro sentido do termo teoria no marco da metateoria estruturalista]. Trata-se de um conceito chave para uma imagem local da ciência empírica. Contudo, a ciência é mais que um conjunto enorme, mas finito, de elementos teóricos; estes elementos geralmente encontram-se agrupados pelo que em linguagem estruturalista se denomina *vínculo interteórico*. Assim se possibilita uma imagem global da ciência, uma vez que por meio destes vínculos se explicita a relação entre teorias. Um conjunto de elementos teóricos – com a mesma estrutura, mas em graus distintos de generalidade – compõe uma *rede teórica* (segundo sentido do termo teoria). As teorias mais interessantes produzidas até então têm a forma de uma rede deste tipo, que geralmente apresentam um elemento teórico mais geral em termos de abstração que vai especializando-se, por meio de restrições adicionais, em elementos teóricos de menos abstração. A rede teórica é uma imagem complexa de uma teoria em determinado instante temporal, uma imagem sincrônica.

Ao longo do tempo, as redes teóricas podem sofrer alterações. Isso pode ocorrer de três maneiras: a) é possível que os científicos mudem de ideia a respeito das partes do mundo as quais se pretende aplicar a teoria; b) pode dar-se, também, que com a evolução da atividade científica alguns elementos teóricos desapareçam; por fim, c) o mesmo pode acontecer com alguns vínculos interteóricos. Nestes casos, qualquer um deles, há uma transformação da rede teoria, uma *evolução teórica* (terceiro sentido do termo teoria) que caracteriza o aspecto diacrônico que também é analisado pela metateoria estruturalista.

Um ponto chave para entender a idéia estruturalista acerca das teorias, e em decorrência disto acerca da ciência, é a distinção entre conceitos teóricos e não-teóricos. Uma primeira característica desta distinção é que é relativa às teorias e não absoluta, como, por exemplo, a teoricidade de um conceito era concebida na filosofia clássica da ciência; já não se concebe a linguagem científica como contendo termos observacionais, por um lado, e teóricos, por outro, de modo absoluto. Esta distinção mescla duas distinções: por uma parte, é possível classificar os conceitos como observacionais ou não-observacionais e, por outra parte, classificá-los como teóricos ou não-teóricos. A classificação acerca da teoricidade de um conceito é relativa a uma teoria. Um conceito será teórico se todos os métodos de determinação de sua extensão são dependentes da teoria (critério forte de teoricidade). Deste modo, dada uma teoria *T*, esta teoria se constituirá de conceitos *T*-não-teóricos y de conceitos *T*-teóricos.

No primeiro capítulo, "Modelos y estructuras", a partir da idéia de que os fragmentos do conhecimento científico são mais bem caracterizados como entidades modelo-teóricas, os autores apresentam sua posição acerca da justificação intuitiva deste enfoque introduzindo um aparato técnico específico para falar de modelos de teorias. O capítulo inicia com uma discussão acerca da idéia de modelo e se segue com a apresentação de dois componentes dos elementos teóricos, a saber,

os *modelos* e os *modelos potenciais*. Cabe notar que *a distinção entre modelos e modelos potenciais é estreitamente paralela à bem conhecida distinção entre orações de tipo legal e não legal*. Com a noção de espécie de estrutura é provido um marco que possibilita falar-se de classe de modelos de uma teoria, uma idéia familiar, como salientam os próprios autores, a idéia de axiomatizar uma teoria mediante a introdução de um predicado conjuntista. Trata-se de um capítulo que procura sentar as bases formais para todo o desenvolvimento do programa estruturalista que é detalhado nos demais capítulos da obra. De modo geral, a não ser no caso do leitor que tem interesse específico em questões formais, o capítulo é perfeitamente dispensável no que se refere ao entendimento global da obra bem como de cada um dos capítulos.

O segundo capítulo, "Elementos teóricos", apresenta uma discussão acerca do *tipo mais simples de estrutura conjuntista que pode ser identificada com, ou pode servir como uma reconstrução lógica de uma teoria empírica*. A apresentação da noção de elemento teórico começa enfatizando que este é constituído de duas partes, uma formal (o núcleo *K*) e outra aplicativa (as aplicações intencionais *I*). A partir da introdução desta distinção o capítulo se destina a apresentar os elementos que constituem *K*, as aplicações intencionais e a forma da asserção que se faz, com *K*, acerca de *I*. Uma teoria é, então, uma estrutura do seguinte tipo: $T = \langle K, I \rangle$. O núcleo formal *K* é uma estrutura do seguinte tipo: $K = \langle M_p, M, M_{pp}, C, L \rangle$, onde: M_p – *modelos potenciais* – designa *aquelas coisas que podem ser subsumidas sob o mesmo marco conceitual de uma teoria dada [as quais] costuma-se chama-las "realizações possíveis", " modelos possíveis" ou "modelos potenciais"*. Na literatura estruturalista se costuma utilizar este último termo. Os modelos potenciais capturam aqueles fenômenos aos quais faz sentido perguntar se são modelos de uma teoria; M –*modelo* – designa *os modelos potenciais que não só pertencem ao mesmo marco conceitual, mas que, além disso, satisfazem as leis da mesma teoria*. São os que se conhece como as leis de uma teoria; M_{pp} –*modelos potenciais parciais*– designa *uma classe de "modelos parciais": fragmentos dos modelos potenciais que podem ser compreendidos ou interpretados independentemente da teoria em questão*. São os modelos potenciais menos os conceitos *T*-teóricos; C – *condições de ligadura* – que *descrevem "conexões" ou "relações" entre aplicações diferentes da mesma teoria*; por fim, *L* – *vínculos interteóricos* – que *descrevem conexões essenciais entre aplicações da teoria em questão e outras teorias diferentes representadas por elementos teóricos diferentes*. Além da parte formal, *K*, está o conjunto de aplicações intencionais *I*, ou seja, as teorias *têm associadas a si algumas descrições informais dos "pedaços" particulares da realidade aos que se tenta aplicá-las*.

Ao longo do capítulo, estas noções são detalhadamente discutidas, o que ao final vai estabelecer as condições para que se possa entender a noção de *asserção empírica* de uma teoria, ou seja, o enunciado que afirma que o que o fenômeno empírico a que se pretende aplicar a teoria comporta-se de determinada maneira. Importa notar que esta afirmação é mais forte que dizer que este comportar-se está de acordo com a lei: além da lei, também as condições de ligadura e os vínculos interteóricos estão envolvidos. As primeiras garantem a consistência entre os mo-

delos da teoria e os segundos a consistência da teoria com as demais do campo de saber em questão, ou seja, aquelas teorias das quais a teoria em questão "utiliza" os conceitos teóricos (e que são para ela mesma conceito não-teóricos).

O terceiro capítulo, "Algunos elementos teóricos básicos" apresenta alguns exemplos de elementos teóricos explicitando os conceitos metateóricos introduzidos no capítulo anterior. Os exemplos são: as mecânicas clássica e relativista do choque, a estequiometria daltoniana, a termodinâmica do equilíbrio simples, a mecânica lagrangiana e a economia de intercâmbio puro. Se bem as reconstruções apresentadas são incompletas, no sentido de que apresentam apenas as partes mais fundamentais das teorias em questão e, por outra parte, pressupõem alguns teoremas que estão presentes nas reconstruções quando completas, servem perfeitamente para exemplificar o que até esta altura foi apresentado acerca da concepção de teoria que advoga o estruturalismo metateórico.

Em particular, importa salientar a reconstrução da economia de intercâmbio puro que, presente aí, aponta para o fato de que a concepção estruturalista não se aplica apenas às ciências empíricas naturais – como poderia pensar alguém mais desatento ao ter em conta o trabalho fundacional do estruturalismo –, mas também às ciências sociais. Se bem é verdade que a maioria das teorias reconstruídas com o instrumental metateórico estruturalista são teorias das ciências naturais, muitas teorias sociais também foram trabalhadas ao longo destes vinte e cinco anos transcorridos desde o lançamento de *An Architectonic for Science*.

O quarto capítulo, "Redes teóricas", apresenta o seguinte nível de complexidade no que respeita às teorias. Uma *rede teórica* se constitui de *uma série inteira de elementos teóricos interconectados, todos os quais possuem "a mesma estrutura"*. Importa notar que esta série de elementos teóricos esta constituída por elementos de distintos graus de abstração. O vínculo entre estes elementos teóricos é capturado pela noção de *especialização*. Um elemento teórico é uma especialização de outro elemento quando possui a mesma estrutura, porém, apresenta algumas restrições a mais. Tais restrições podem ser estabelecidas por meio dos conceitos constituintes da teoria em questão ou por meio de condições de ligaduras e vínculos especiais. O resultado "prático" é que este elemento teórico especializado terá um conjunto de aplicações intencionais restringido. Deste modo, uma teoria complexa não é somente um conjunto amorfo de elementos teóricos, mas sim uma rede de elementos organizados hierarquicamente, o que possibilita representar com muito mais clareza a idéia de Imre Lakatos referente ao núcleo duro de uma teoria e seu cinturão protetor. A *rede teórica* está constituída de um elemento teórico básico, aquele mais abstrato, e as *especializações*. As *especializações terminais*, aquelas que não possuem nenhuma *especialização*, são as que são contrastadas. Ao se chegar à conclusão de que determinada especialização resulta inadequada, ou seja, que sua asserção empírica é falsa (os "pedaços" de mundo a que se pretende aplicar este elemento teórico não se comportam como a partir dele pode ser previsto), e se decide abandonar este elemento teórico, não se abandona a teoria (agora, enten-

dida como uma rede teórica), mas apenas tal elemento teórico (na linguagem de Lakatos, uma hipótese do cinturão protetor).

Com a noção de *rede teórica* a metateoria estruturalista apresenta a imagem sincrônica de uma teoria. Além de explicitar os distintos níveis de teorização presentes em uma teoria, permite uma leitura mais completa de campos de estudo, apontando à relação existente entre elementos teóricos "parecidos", mas ao mesmo tempo distintos em aspectos relevantes. Além disso, o conceito contribui à, em muitos casos, difícil tarefa de unificação conceitual, de percepção de lacunas teóricas, da relação de uma teoria com outras. Em certa medida, todos estes aspectos estão presentes nos exemplos apresentados pelos autores, neste caso a mecânica clássica de partículas e a termodinâmica do equilíbrio simples.

O quinto capítulo, "La estructura diacrónica de las teorías", apresenta o aparato estruturalista para tratar do aspecto diacrónico, ou seja, a existência de uma teoria ao longo de um período de tempo. Como visto, a noção de evolução teórica captura o terceiro sentido do termo teoria no marco da metateoria estruturalista: *uma sequência de redes teóricas no tempo histórico sujeita a algumas restrições*. Os autores não pretendem, com este conceito, ser exaustivos no que se refere aos aspectos diacrônicos de uma teoria; pretendem somente capturar *a cinemática normal de uma teoria*. Não são contemplados os aspectos dinâmicos – causas, por exemplo – que produzem as mudanças nas redes teóricas. Ainda mais, o foco está na evolução normal da ciência, o que em linguagem de Kuhn se denominaria "ciência normal", na de Lakatos "programa de investigação científica". De modo geral, a noção de evolução teórica captura *mudança(s) na teoria* e não *mudança de teoria*. Não obstante ao foco estar posto nas mudanças, pode-se dizer, internas de uma teoria, os autores apresentam outros quatro casos que bem poderiam também ser tratados formalmente: *a emergência inicial de um "paradigma"*, *a emergência gradual de um paradigma em um campo onde havia outro paradigma*, *a aparição bastante repentina de um novo paradigma que substitui e rejeita totalmente o anterior* e, por fim, *a substituição de um paradigma mais velho por um mais novo [...] sem rejeitar completamente o antigo*. Neste contexto, são apresentados os conceitos pragmáticos envolvidos na tarefa de estabelecer uma reconstrução racional da diacronia de uma teoria em períodos de ciência normal. São eles: períodos históricos, precedência histórica, cientistas, comunidades científicas e gerações científicas. A partir destes conceitos primitivos é desenvolvida formalmente a noção de evolução teórica. Mais uma vez a mecânica clássica de partícula e a teoria do equilíbrio simples são usadas para exemplificar as noções introduzidas.

O sexto capítulo, "Relaciones interteóricas", apresenta aquela noção que colocará as teorias empíricas em contato com "seu entorno". Depois de apresentar os três sentidos que a noção de teoria pode ter na tradição estruturalista sempre tratando uma teoria como algo isolado, plenamente cientes de que isto não é o que ocorre na ciência, os autores tratam de capturar *as relações que uma "teoria" pode ter com outras "teorias"*. Dado que há três sentidos para o termo teoria e que agora se trata da relação entre teorias, importa decidir qual dos sentidos será usado.

Fundamentados no fato de que cada sentido do termo posterior ao sentido pelo qual se entende uma teoria como um elemento teórico incluem elementos teóricos, partem das relações entre estes últimos. A idéia básica é a de que tanto nas redes teóricas como nas evoluções teóricas, em verdade, as relações entre teorias se dão entre elementos teóricos. Estas relações constituem um aspecto da identidade de uma teoria e estão representadas no núcleo formal da teoria por meio da noção de vínculo interteórico. Apontando as relações existentes entre as teorias, o aparato estruturalista explicita a importância de ter em conta algumas outras teorias para entender a teoria específica que é o objeto de estudo. Ao longo do capítulo são detalhadas as relações de especialização, de teorização e de redução. Ainda assim, o capítulo apresenta exemplos como a redução da mecânica do choque à mecânica clássica de partículas e a redução da mecânica de corpos rígidos também à mecânica clássica de partículas. Por fim, após a discussão acerca da equivalência empírica entre teorias – exemplificada plenamente no caso das mecânicas lagrangiana e clássica – segue-se uma discussão envolvendo as noções de redução, linguagem e incomensurabilidade. Fica explícita, também neste ponto, a capacidade da metateoria estruturalista de unificar em uma única visão os espíritos clássico e historicista em uma mais frutífera visão das teorias empíricas e, em consequência, da ciência empírica como um todo.

O sétimo capítulo, "Aproximación", apresenta a idéia de que *qualquer teoria pode ser efetivamente aplicada a seu domínio de aplicações intencionais somente sob a suposição de permitir algum grau de inexatidão ou aproximação no uso da teoria e na reconstrução teórica dos dados*. A aproximação, bastante presente na rotina de cientistas experimentais e tecnólogos e nem tanto na de cientistas teóricos, pode ser, segundo os autores, de quatro tipos: aproximação na construção de modelos, na aplicação, aproximação de lei e, por fim, aproximação interteórica. À apresentação de modo intuitivo de cada tipo de aproximação se segue um tratamento técnico bastante denso. Apresentado o tratamento técnico, se passa a "aplicar" a noção no que se refere às asserções empíricas, às redes teóricas e às evoluções teóricas. O capítulo termina com uma ampla apresentação das aproximações interteóricas, com a exemplificação destas feita por meio da relação existente entre Kepler e Newton. Mostrando-se nada inocentes em relação aos pressupostos que sustentam a concepção estruturalista, uma vez que estabeleceram as ideias básicas requeridas para o tratamento da estrutura da ciência, os autores pretendem – com o capítulo dedicado à aproximação – *dar conta da natureza inexata ou aproximada da maioria do conhecimento empírico real*. A exceção feita à aproximação na construção de modelos, o capítulo apresenta um aparato formal adequado para tratar os outros três tipos de aproximações. A base para este aparato está no conceito tipológico de "uniformidade", derivado de Bourbaki, mas devidamente adaptado, como se pode perceber quando se define "uniformidade empírica".

O último capítulo, "La estrutura global de la ciencia", apresenta e segue tratando do entorno de uma teoria. Ao tratar da estrutura global da ciência, apre-

senta novas noções, agora para dar conta de um "pedaço" consideravelmente grande do conhecimento científico, e reconsidera, por exemplo, a noção de teoricidade de um conceito e a noção de aplicação intencional de uma teoria. O objetivo é a estrutura de toda ciência. Todo aparato apresentado, os três sentidos possíveis do termo teoria dentro da tradição estruturalista, afirmam os autores, *são ainda "locais" se comparados com "toda a ciência"*. A partir desde aspecto local, se inicia um movimento a patamares cada vez mais complexos: disso resulta que *o papel de um elemento teórico individual irá fazendo-se cada vez menor e menor em um complexo tal*. O que o capítulo busca apresentar é *conceitos que possam capturar plausivelmente pedaços da ciência empírica maiores que as evoluções teóricas*, possibilitando assim, ao menos conceitualmente, uma imagem global da estrutura da ciência. A primeira noção apresentada é a de *hólon teórico*. Esta noção tenta responder à pergunta acerca das relações interteóricas relevantes para obter uma imagem metacientífica adequada da ciência como um todo. Imediatamente a este questionamento surge, para o contexto formal estruturalista, a pergunta acerca do tipo de estrutura que deve ter esta imagem. No que se refere ao primeiro questionamento, os autores apostam na noção de vínculos interteóricos como um *candidato plausível* a representar as relações interteóricas em geral. Com esta idéia em mente, introduzem a noção de hólon teórico para capturar *conjuntos de elementos teóricos que estão relacionados por meio de vínculos interteóricos arbitrários*. A partir do conceito de hólon teórico se pode formalizar o, até então informal, conceito de teoricidade: *a ideia intuitiva básica é que outros elementos teóricos conectados a um elemento teórico T por vínculos implicativos provêm meios T-independentes de medição de alguns dos componentes que aparecem em T*. Outra noção que é retomada é a noção de aplicação intencional, agora relacionada com a de hólon teórico: se passa a *considerar de que maneira as estruturas não-teóricas e as aplicações intencionais de um elemento teórico individual em um hólon estão determinadas pelas propriedades globais do hólon*. O capítulo termina com uma análise de possibilidades alternativas referentes à estrutura de um hólon global da ciência. Uma delas é o fundacionalismo e a outra o coerentismo. Ambas são analisadas em detalhe, com a apresentação de seus limites.

A apresentação dos capítulos da obra, mais exaustiva a princípio que ao final, serve para demonstrar que não se trata de um livro que prescinda de certos conhecimentos para ser entendido. Como é característico deste tipo de obra – tipo que talvez tenha nas *investigações Filosóficas* de Wittgenstein seu exemplar mais famoso –, uma completa compreensão somente é possível a partir do entendimento do novo paradigma que é apresentado no livro; contudo, como o paradigma é justamente apresentado no livro, um completo entendimento deste paradigma somente é possível a partir da compreensão do mesmo. Aqui não se tem círculo, como para muitos "desavisados" poderia parecer, mas sim um dilema. Parece plausível pensar que em 1987 este dilema seria mais forte que o é atualmente, pois agora o leitor pode apoiar-se em apresentações mais didáticas do conteúdo do livro.

Além disso, como poderá perceber aquele leitor, que ao ter contato com a obra, possa visualizar com certa clareza o conjunto do instrumental metateórico apresentado, a metateoria estruturalista não exige, por sua adoção para a análise das teorias empíricas, nenhum tipo de comprometimento com alguma posição em discussões como, por exemplo, aquelas acerca do realismo. Por outro lado, estes debates podem ser revistos com base a concepção semântica estruturalista. Este é mais um aspecto que demonstra o potencial do programa estruturalista, potencial este que lamentavelmente ainda não é suficientemente explorado na comunidade filosófica de língua portuguesa.

Trata-se de uma obra consistente, densa e desafiadora. Apresentando um programa metacientífico, convoca, por um lado, à aplicação deste a todas as áreas do conhecimento empírico e, por outro, a uma constante revisão do programa mesmo. Trabalhos em ambas as perspectivas foram desenvolvidos ao longo deste quarto de século desde 1987. Espera-se que a aparição da obra em língua espanhola permita que a metateoria seja mais conhecida e, deste modo, que possa contribuir ainda mais à ciência.

Cláudio Abreu
Universidad Nacional de Tres de Febrero /
Universidad Nacional de Quilmes / Conicet

Bibliografia

Carnap, R. (1928), *Der Logische Aufbau der Welt*, Leipzig: Felix Meiner Verlag.

Cartwright, N. (2008), "Reply to Ulrich Gähde", em Hartmann, S., Hoefer, C. e L. Bovens (eds.), *Nancy Cartwright's philosophy of Science*, New York/Oxford: Routledge, 2008, pp. 65-66.

Diederich, W., Ibarra, A. e T. Mormann (1989), "Bibliography of structuralism", *Erkenntnis* 30: 387-407.

Diederich, W., Ibarra, A. e T. Mormann (1994), "Bibliography of structuralism II" (1989-1994 and additions), *Erkenntnis* 41: 403-418.

Díez, J.A. e P. Lorenzano (eds.) (2002), *Desarrollos actuales de la metateoría estructuralista: problemas y discusiones*, Quilmes: Universidad Rovira i Virgili/Universidad Autónoma de Zacatecas/Universidad Nacional de Quilmes.

Enqvist, S. (2011), "A Structuralist Framework for the Logic of Theory Change", em Olsson, E.J. e S. Enqvist (eds.), *Belief Revision Meets Philosophy of Science*, Dordrecht: Springer, pp. 105-135.

Kuhn, T.S. (1962), *The Structure of Scientific Revolutions*, 1st ed., Chicago: The University of Chicago Press.

Sneed, J.D. (1971), *The Logical Structure of Mathematical Physics*, Dordrecht: Reidel.