

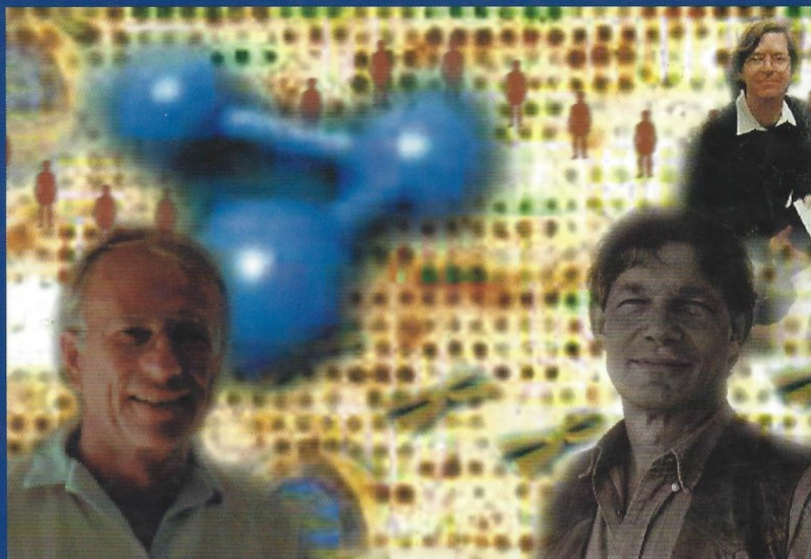


episteme

filosofia e história das ciências em revista

ISSN 1413-5736

n.12 jan./jun. 2001



Universidade Federal do Rio Grande do Sul
ILEA/ Grupo Interdisciplinar em Filosofia e História das Ciências

Reitora:

Wrana Panizzi

Vice-Reitor e Pró-Reitor de Ensino:

José Carlos Ferraz Hennemann

Pró-Reitor de Pesquisa:

Carlos Alexandre Netto

Vice-Pró-Reitora de Pesquisa:

Marininha Aranha Rocha

episteme

filosofia e história das ciências em revista

Uma publicação do Grupo Interdisciplinar em Filosofia e História das Ciências.
Programa de Apoio a Grupos Interdisciplinares (PROPESQ)

Editora: Anna Carolina K. P. Regner; **Editor interino:** Rualdo Menegat.

Comissão Editorial: Aldo Mellender de Araújo, Alfredo Veiga-Neto, Anna Carolina K. P. Regner e Rualdo Menegat.

Conselho Editorial: *Alberto Cupani* (UFSC/SC, Brasil); *Ana Maria Alfonso Goldfarb* (PUC/SP, Brasil); *Attico Chassot* (UNISINOS/RS, Brasil); *Caetano Ernesto Plastino* (USP/SP, Brasil); *Carlos Arthur Nascimento* (UNICAMP/SP, Brasil); *Eduardo Antonio Rabossi* (Universidad de Buenos Aires/Argentina); *José Luís Goldfarb* (PUC/SP, Brasil); *Mario Otero* (Universidad de la Republica/Uruguai); *Michael Ruse* (Florida State University, Estados Unidos); *Rejane Maria de Freitas Xavier* (MINC/Brasília, Brasil); *Roberto de Andrade Martins* (UNICAMP/SP, Brasil); *Timothy Lenoir* (Stanford University, Estados Unidos); *Thomas Glick* (Boston University, Estados Unidos); *Ubiratan D'Ambrósio* (PUCSP/SP, Brasil); *Víctor Rodríguez* (Universidad Nacional de Córdoba/Argentina).

Capa de: Carla Luzzatto. Imagens, da esquerda para a direita, de Robert E. Ulanowicz, Stuart Kauffman e Alan Sokal, retrabalhadas sobre composição.

Editoração eletrônica: ComTexto Editoração Eletrônica
Periodicidade: semestral

Tiragem: 1.000 exemplares

Forma de aquisição: R\$ 12,00 (ver "como adquirir"
em <http://www.ilea.ufrgs.br/episteme/> ou contatar
endereço, telefone, fax ou e-mail abaixo)

Apoio:



GRUPO INTERDISCIPLINAR EM FILOSOFIA E HISTÓRIA DAS CIÊNCIAS
INSTITUTO LATINO-AMERICANO DE ESTUDOS AVANÇADOS/UFRGS
Campus do Vale, Prédio 43 322 sala 104 - Av. Bento Gonçalves, 9500
Porto Alegre, RS 91509-900 Brasil - Fax (51) 316-7155 e 316-7156
Fones (51) 316-6941 e 316-6945

E-mail: gfhc@ilea.ufrgs.br
URL: <http://www.ilea.ufrgs.br/gfhc>
<http://www.ilea.ufrgs.br/episteme/>

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
INSTITUTO LATINO-AMERICANO DE ESTUDOS AVANÇADOS
GRUPO INTERDISCIPLINAR EM FILOSOFIA E HISTÓRIA DAS CIÊNCIAS

episteme

filosofia e história das ciências em revista

Episteme, Porto Alegre, n. 12, jan./jun. 2001.

Episteme / Grupo Interdisciplinar em Filosofia e História das Ciências. n. 12 jan./jun. 2001.

Porto Alegre: ILEA / UFRGS, 1996 -

ISSN 1413-5736

1. Filosofia. 2. Epistemologia. 3. História da Ciência.
4. Filosofia da Ciência. 5. Sociologia da Ciência.

Catálogo na publicação: Biblioteca Setorial de Ciências Sociais e Humanidades.

Bibliotecária: Maria Lizete Gomes Mendes - CRB 10/950

Os artigos publicados na *Episteme* são sumarizados ou indexados em:

- *Sociological Abstracts* (EUA);
- *Social Services Abstracts* (EUA);
- *Political Science and Government* (EUA), e
- *Linguistics & Language Behavior Abstracts* (EUA).

Editorial	05
Entrevista: Conversando com Robert E. Ulanowicz <i>Daniel Sander Hoffmann</i>	07
Biología funcional vs. biología evolutiva <i>Gustavo Caponi</i>	23
Procesos evolutivos comparados en disciplinas fácticas: ¿isomorfismos o interdependencias necesarias? <i>Eduardo Aldo Musacchio</i>	47
As concepções de homem na psicologia clínica: um estudo com base em programas de ensino <i>Rita Petrarca Teixeira e Maria Lucia T. Nunes</i>	61
As controvérsias entre dualistas e materialistas na filosofia da mente contemporânea <i>Carlos Diógenes Cortes Tourinho</i>	77
Función otorgada a la evidencia empirica desde la opinión de los investigadores <i>Gladys E. Martinez e Ester I. Llinás</i>	99
Alan Sokal: demolidor de barracas... inclusive a própria <i>Maurício Abdall a Guerrieri</i>	113
Resenha: Investigando a complexidade biológica <i>Daniel Sander Hoffmann</i>	139
Resenha: Alfabetização científica: um questionamento do cientificismo <i>Alice Casimiro Lopes</i>	145

CINCO ANOS DE *EPISTEME*

O Grupo Interdisciplinar em Filosofia e História das Ciências – GIFHC, ao apresentar este exemplar de número 12 da *EPISTEME, UMA REVISTA BRASILEIRA DE FILOSOFIA E HISTÓRIA DA CIÊNCIA*, sente-se orgulhoso por editá-la há cinco anos. Durante esse período, a *Episteme* publicou um grande leque de questões das diferentes áreas da Epistemologia, Filosofia e História da Ciência (ver Quadro 1). Grande parte dos artigos disse respeito à Epistemologia Regional (29%), abrangendo temas clássicos e de fronteira de nada menos do que dezesseis disciplinas – Antropologia, Arqueologia, Astronomia, Biologia, Ciências Sociais, Computação, Ecologia, Educação, Física, Geologia, História Natural, Lógica, Matemática, Medicina, Meio Ambiente, Psicologia e Química – e à Epistemologia Geral (23%), cujas contribuições trouxeram reflexões agudas tanto da pauta tradicional como da pauta atual desse campo. Artigos na área de História Regional (18%), envolvendo muitas disciplinas, e de História Geral da Ciência (11%) igualmente tiveram presença destacada ao abordarem desde temas referentes às técnicas e métodos historiográficos até as contribuições de cientistas locais e estrangeiros no desenvolvimento da ciência sul-americana. Também foi expressiva a publicação de artigos mais gerais de Filosofia da Ciência e da Tecnologia (20%), que deram conta das relações da Ciência com a Ética, a Utopia, a Razão, a Verdade, o Real, o Virtual e a Sociedade, entre outros enfoques. Os dados apresentados no Quadro 1 mostram que houve um grande equilíbrio das diversas áreas de abordagem, confirmando a importância dos estudos epistemológicos para a História da Ciência e vice-versa.

Com um total de 2.143 páginas publicadas nesses 12 números, a revista *Episteme* mostrou que foi capaz de superar os obstáculos do localismo, para vir a ser uma revista de amplitude nacional e internacional (ver Quadro 2). Os 121 artigos publicados tiveram localidades de origem assim proporcionadas: 44% foram remetidos por autores de outros países, principalmente do Cone Sul, mas também da América do Norte e da Europa; 36% foram escritos por autores sediados no Rio Grande do Sul e 20% por autores de outros estados brasileiros. Mais de 200 artigos foram submetidos e, a cada ano, vem crescendo a quantidade e, com ela, a qualidade. A revista encontra-se, também, publicada na internet, cujo sítio eletrônico é: <http://www.ilea.ufrgs.br/episteme>.

Resultado desse trabalho, a revista *Episteme* foi incluída, recentemente, em importantes indexadores internacionais da área, como: *Sociological Abstracts*, *Social Services Abstracts*, *Political Science and Government*, e *Linguistics & Language Behavior Abstracts*.

Uma Associação do Cone Sul em prol da Filosofia e da História da Ciência

Além disso, estamos igualmente orgulhosos com a fundação da ASSOCIAÇÃO DE FILOSOFIA E HISTÓRIA DA CIÊNCIA DO CONE SUL – AFHIC, presidida pelo professor Roberto de Andrade Martins (ver entrevista na *Episteme* n.11, jul./dez. 2000). A AFHIC resultou dos movimentos havidos por ocasião do *I Encontro de Filosofia e História da Ciência do Cone Sul/Encuentro de Filosofía e Historia de la Ciencia del Cono Sur*, organizado em 1998 pelo GIFHC em Porto Alegre, e do *II Encontro/Encuentro*, realizado no dia 5 de maio de 2000, na cidade de Quilmes, Argentina, quando foi tomada a decisão de criar a AFHIC. As principais finalidades declaradas foram as de estimular o conhecimento, o intercâmbio, o desenvolvimento e o fortalecimento da pesquisa em Filosofia e História da Ciência nos países participantes. Naquela oportunidade, foi designada uma Diretoria Provisória, formada pelos professores: Anna Carolina K. P. Regner (Brasil), Pablo Lorenzano (Argentina), Roberto de Andrade Martins (Brasil), José Seoane (Uruguai) e Miguel Orellana Benado (Chile). Essa Diretoria redigiu o Estatuto da entidade que foi aprovado no dia 21 de agosto de 2000 pelos membros fundadores (ver sítio eletrônico <http://ghic.ifi.unicamp.br/AFHIC/AFHIC.htm>).

No dia 27 de novembro de 2000, foi eleita a primeira Diretoria da AFHIC, constituída por: Presidente - Roberto de Andrade Martins; Vice-presidente - Pablo Lorenzano; Secretário - Fernando Tula Molina; Vice-secretário - Miguel Orellana Benado; Tesoureiro - Lilian Al-Chueyr Pereira Martins; Vogais - Alberto Cupani, Attico Chassot, Susana Gisela Lamas. O Comitê Consultivo da Associação ficou assim composto: Brasil - Anna Carolina K. P. Regner, Ubiratan D'Ambrosio; Argentina - Eduardo H. Flichman e Oscar Hualles. A fundação da AFHIC foi um passo decisivo para ampliar a pesquisa e a difusão da Filosofia e da História da Ciência na comunidade sul-americana. Podemos, agora, quem sabe, ser um pouco mais otimistas com as possibilidades de pesquisa nessas áreas, cuja comunidade já esteve mais dispersa.

Para que tudo isso seja possível, precisa-se de pessoas que coloquem todo seu talento em seu tema de pesquisa, a qual passa a se confundir com a própria trajetória de vida. Uma dessas pessoas tem sido a professora Anna Carolina K. P. Regner, a quem dedicamos o presente volume. A profa. Anna Carolina, editora da *Episteme* e coordenadora do GIFHC, tem sido uma das principais protagonistas nessa área em nossa comunidade, seja por seu carisma e dedicação, mas, principalmente, pela sua agudeza intelectual e capacidade acadêmica. Devido a realização de projeto de pesquisa junto ao Programa de História e Filosofia da Ciência da Universidade de Stanford (EUA), coordenado pelo professor Timothy Lenoir, ela ficará afastada da função de editora da *Episteme* durante o presente ano.

***Episteme* 12: o que há para ler?**

Este número da *Episteme* apresenta trabalhos que podem ser reunidos em três blocos temáticos. O primeiro – com uma entrevista, dois artigos e uma resenha – relaciona assuntos da Biologia, Ecologia, Evolução, Paleontologia e Geologia. A considerar as grandes questões epistemológicas resultantes de trabalhos interdisciplinares que envolvem essas disciplinas, os artigos são muito promissores. O bloco inicia com a imperdível entrevista dada pelo eminente ecólogo norte-americano, o professor Robert E. Ulanowicz, um dos notáveis protagonistas do simpósio internacional *Novos rumos da ciência: auto-organização e sistemas biológicos complexos*, que teve lugar na UFRGS, de 9 a 11 de outubro de 2000. As questões de profunda acuidade foram pautadas por Daniel Sander Hoffmann, um estudioso percutiente das idéias de Ulanowicz (ver o abrangente artigo *A trajetória metafísica da teoria da ascendência* em *Episteme* n.11, p. 69-99, jul./dez. 2000). Teoria da ascendência, auto-organização, teoria da informação, o que é a vida, biomatemática são apenas alguns assuntos norteadores da conversa.

O artigo seguinte, *Biología funcional vs. Biología evolutiva*, de autoria do prof. Gustavo Caponi, da UFSC, aborda uma das maiores polaridades epistemológicas das ciências da vida: o duelo entre os que apregoam como mais importante as causas remotas e daqueles que defendem as causas imediatas. Embora o autor considere modesto seu propósito, ele nos brinda com uma análise precisa e argumentação fluente acerca de grandes questões. Ele pergunta, por exemplo, “até que ponto pode-se pensar os organismos como produto de uma trama de acidentes históricos e até que ponto pode-se pressupô-los como cristais de alta complexidade cujas formas obedecem a regularidades físico-matemáticas que regem sua constituição?” Longe de apresentar respostas prontas, o autor vai construindo uma excelente narrativa que dialoga profundamente com essa polaridade. Como resultado, o professor Caponi propõe-se a um ambicioso projeto de desmistificar as posições demonológicas que essa dualidade tem produzido na história da Biologia. A considerar a importância que esse assunto têm no presente, a leitura é certamente muito proveitosa.

O último artigo desse bloco, *Processos evolutivos comparados en disciplinas fácticas: isomorfismo o interdependencias necesarias?*, escrito pelo professor argentino Eduardo A. Musachio, nos remete a um estudo que procura relacionar a Biologia como uma ponte entre o fisicalismo e as disciplinas que tratam da consciência e da cultura. Para tanto, utiliza-se do modelo de conectabilidade, retirado de exemplos da Paleontologia e da Geologia. O texto remete para perspicazes questões derivadas da possível existência de conexões entre processos evolutivos de diferentes escalas de espaço e tempo, o que nos permitiria ver teleonomicamente a evolução desde a geosfera, e, sucessivamente, passando para a biosfera, a antroposfera até a noosfera.

O segundo bloco, com dois artigos, tem como tema central o homem. Em *As concepções de homem na Psicologia Clínica*, as pesquisadoras Rita P. Teixeira e Maria L. T. Nunes, da PUC-RS, discutem as idéias de homem adotadas por diversas

áreas do saber ao longo da história, com o fito de recortar o entendimento que certas disciplinas curriculares da Psicologia Clínica vêm adotando. O assunto é deveras interessante por tratar com conceitos teóricos à luz da perspectiva histórica contrastados, por sua vez, com um levantamento de dados em disciplinas curriculares de cursos de universidades do Rio Grande do Sul. As autoras revelam que o principal problema não reside, apenas, na idéia de que a concepção hegemônica de homem presente nos programas estudados seja anacrônica. O problema central reside no fato de que os conceitos utilizados naqueles programas derivam de teorias cujos contextos cultural e histórico não estão relacionados com os possíveis pacientes que os futuros profissionais irão tratar.

O segundo artigo desse bloco, remete para um dos temas que mais açulam a todos nós: a filosofia da mente. O artigo, escrito pelo prof. Carlos D. C. Tourinho, da PUC-RJ, intitula-se *As controvérsias entre dualistas e materialistas na filosofia da mente*. Com muita propriedade e excelente fluência, o autor principia com um apanhado histórico singular para conduzir o tema a um ponto crucial, qual seja: no centro da controvérsia entre dualistas e materialistas há a noção de qualidade como determinante na abordagem do problema mente-corpo. Com base nessa pedra angular, o autor tece consistentemente sua narrativa para mostrar que o desafio colocado aos materialistas de descreverem em termos físicos o caráter *qualitativo* dos estados mentais é uma questão que, simplesmente, não procede. Esse fato, segundo o prof. Tourinho, abre uma nova perspectiva para a Psicologia e a Filosofia da Mente.

O terceiro bloco, com dois artigos e uma resenha, reúne temas da agenda contemporânea da Epistemologia. É possível estabelecer um padrão rígido para aquilo que denominamos de teste empírico de teorias? Como a comunidade científica vê o papel da evidência empírica em sua prática? O assunto é abordado com novidade pelas professoras Gladys E. Martinez e Ester I. Llinás, da Universidad Nacional de Mar de Plata, no artigo *Función ortogada a la evidencia empirica desde la opinión de los investigadores*. As autoras fincam suas teses numa síntese onde apresentam as três principais vertentes dos estudos epistemológicos do século XX, que elas denominam como sendo: (a) a vertente localista do neopositivismo e de Karl Popper; (b) a vertente holista ou globalista; e (c) a vertente localista do realismo moderado. Na sequência, o artigo mostra uma interessante pesquisa de opinião junto à comunidade científica da Universidade do Mar del Plata. Com base nela, as autoras procuraram enquadrar as tendências refletidas pelas opiniões dos pesquisadores de acordo com as características das principais vertentes epistemológicas vistas anteriormente.

Num artigo muito provocante, intitulado *Alan Sokal: demolidor de barracas... inclusive a própria*, o professor Maurício A. Guerrieri, da UFES, analisa com muita proficuidade as consequências epistemológicas do livro *Imposturas intelectuais*, de Sokal e Bricmont. Qual o balanço que se pode fazer das idéias de Alan Sokal? O professor Guerrieri separa dois campos de análise. O primeiro diz respeito às posições que Sokal remete contra o “relativismo exacerbado dos pós-modernos”. Em relação a esse campo, o artigo repassa alguns dos principais exemplos apresentados por Sokal

e Bricman que denunciaram o fraco entendimento que certos autores têm dos modelos de fenômenos complexos das ciências naturais utilizados para sustentar teses das ciências humanas. O segundo campo de análise, aborda a concepção epistemológica esboçada por Sokal. O professor Guerrini contrasta, então, a solidez e eficácia das posições do primeiro campo, ao qual ele também se alinha, com a suposta “fraqueza” das idéias do segundo campo, posto que taxadas de neopositivistas. Na verdade, o autor utilizou-se do livro de Sokal e Bricman para tratar de alguns importantes mitos que grassam, às vezes, como filosofia espontânea dos cientistas.

A resenha *Investigando a complexidade biológica*, relaciona-se com o primeiro bloco temático. Escrita por Daniel S. Hoffmann, ela fornece uma esplêndida visão do livro *Investigations*, do biólogo Stuart Kauffman. Após contextualizar a obra no cenário da Biologia e da Epistemologia, cada capítulo foi dissecado e sintetizado por meio de perguntas que, ao mesmo tempo em que ampliam a visão sobre o alcance da obra, remetem para respostas que a descrevem com muita sutileza. Para além disso, a resenha nos faz entender porque o professor Kauffman é um gigante do pensamento biológico contemporâneo.

A resenha *Alfabetização científica: um questionamento do cientificismo*, da profa. Alice Casimiro Lopes, apresenta o singular livro do professor Ático Chassot. Depois de fazer uma análise da importância da epistemologia para a educação da ciência, a profa. Alice enfatiza que o livro *Alfabetização científica: questões e desafios para a educação* não só preenche uma lacuna, bem como se constitui numa leitura prazerosa, por que busca um diálogo com o leitor, na medida em que a reflexão sobre o tema é desenvolvida a partir das próprias vivências do seu autor.

Rualdo Menegat,
Editor interino da revista *Episteme*.

QUADRO 1 – Números de artigos segundo as principais áreas da Epistemologia, Filosofia e História da Ciência publicados por *Episteme*. O levantamento foi feito a partir dos títulos e palavras-chave dos artigos publicados nos 12 primeiros números. Um artigo pode ter sido inserido em mais de uma área, disciplina ou tema.

ÁREA	NÚMERO DE ARTIGOS	DISCIPLINA, TEMA E AUTOR
EPISTEMOLOGIA REGIONAL	42 29%	<i>Disciplina (tema): Antropologia</i> (conceito de Homem, sociedades indígenas); <i>Arqueologia</i> (padrões visuais); <i>Astronomia</i> ; <i>Biologia</i> (auto-organização, biologia evolutiva, biologia funcional, causalidade, criacionismo, darwinismo, determinismo genético, estruturalismo, estruturas e processos, eugenia, evolução, genética, lamarckismo, leis biológicas, mamíferos, mendelismo, metáfora em biologia evolutiva, ontologia, síntese evolutiva, sistemas complexos, teoria da ascendência, vida); <i>Ciências Sociais</i> (ação racional, estruturalismo, metáforas em Ciências Sociais, novo experimentalismo, subjetividade); <i>Computação</i> (biocomputação, máquinas biológicas); <i>Ecologia</i> (auto-organização, conceito de natureza, sistemas complexos); <i>Educação</i> (alfabetização

(... continua na próxima página)

ÁREA	NÚMERO DE ARTIGOS	DISCIPLINA, TEMA E AUTOR
		científica, didática, ensino de ciência, ensino de filosofia da ciência, ensino de história da ciência, psicogênese do conhecimento, sociologia crítica da educação, sociologia da educação, teoria crítica); Física (eletrodinâmica de Weber e Maxwell-Lorentz, eletromagnetismo, força de ampère, teorias do espaço/tempo); <i>Geologia</i> (construção de modelos, evolução de modelos); <i>História Natural</i> ; <i>Lógica</i> (elucidação, filosofia da Lógica, programa de Hilbert, teoria da demonstração); <i>Matemática</i> (conceito intuicionista de prova, finitismo, método inverso dos limites); <i>Medicina</i> (cirurgia virtual, teoria microbiana); <i>Meio Ambiente</i> ; <i>Psicologia</i> (conceito de Homem, monismo anômalo, psicanálise, psicologia clínica, teorias da mente-corpo, teorias psicológicas); Química (alquimia); <i>Sociologia</i> (sociologia crítica da educação).
EPISTEMOLOGIA GERAL	33 23%	<i>Autor:</i> Aristóteles, Bachelard, Feyerabend, Foucault, Kuhn, Lakatos, Laudan, Lenoir, Popper, Quine, Weber, Rousseau, Sokal, Stegmüller, Wittgenstein. <i>Modalidade/escola epistemológica:</i> anarquismo epistemológico, epistemologia evolutiva, epistemologia naturalizada, estudos culturais, culturalismo, positivismo lógico. <i>Tema:</i> avaliação de teorias, coletividades científicas, ceticismo metacientífico, criatividade, disciplinas, experimentação e descoberta, explicação científica, externalismo, falseacionismo, heurística, holismo semântico, incomensurabilidade, indução/dedução, interdisciplinaridade, internalismo, localismo/holismo, método científico, modelos epistemológicos, mudança científica, mudança conceitual, naturalismo normativo, padrões de descoberta, pluralismo metodológico, observação e carga teórica, organizações científicas, padrão de descoberta, probabilismo, programas de pesquisa, prova, racionalismo crítico, razão formal/razão histórica, realismo, reconstruções racionais, representação, retórica na ciência, revolução científica, semiótica, sujeito/objeto na realidade virtual, sociologia da ciência, tecnociência, verificacionismo, virtualidade na ciência.
FILOSOFIA DA CIÊNCIA	24 17%	<i>Autor:</i> Bunge, Comte, Locke, Ferguson, Merton, Mitroff. <i>Tema:</i> apropriação do saber, biodiversidade, bioética, biotecnologias, civilização tecnológica, conhecimento, controvérsias científicas, cultura, dialética, direitos humanos, ensino, <i>ethos</i> da ciência, ética, ética ambiental, digital/real, fenomenalismo, idoneidade, informação, internalismo, lógica, observação, percepção, pesquisa privada, pesquisa pública, políticas públicas de ciência, pós-modernidade, prática contemporânea da ciência, produção social da ciência, racionalidade, razão, realismo, reconstruções racionais, semântica, sociologia da ciência, tecnologia, utopia, verdade.
FILOSOFIA DA TECNOLOGIA	3 2%	<i>Tema:</i> biotecnologia, engenharia genética, estratégia em desenvolvimento tecnológico, limite ético, limite jurídico, neodesenvolvimentismo, políticas públicas de tecnologia.
HISTÓRIA REGIONAL	26 18%	<i>Disciplina (tema):</i> Antropologia (evolução humana); Astronomia (astronomia no Brasil, observatórios astronômicos na América Latina); Biologia (eugenia, genética, evolução, genética no Brasil); Ciências Naturais; Ecologia (conceito de natureza); Educação (currículo, disciplinas, processo digestório no ensino, movimentos ambientais escolares); Física (descoberta experimental, física na Argentina, raios-X, relatividade); Geologia (geologia no Brasil, geologia no Rio Grande do Sul, matrizes historiográficas); História Natural (conceito de natureza); Lógica (lógica moderna, programa de Hilbert, teoria da demonstração); Matemática (mudanças radicais em Matemática); Medicina (higiene mental, saúde pública); Meio ambiente (movimentos ambientais escolares); Museus; Psicologia (psicanálise na América Latina); Química. <i>Cientista, contribuição de:</i> Agostino Bassi, Albert Einstein, Balduino Rambo, Charles Hart, David Hull, Florentino Ameghino, Condillac, Francisco de Borja Garção Stockler, Gentzen, Jesuítas no sul do Brasil, John Casper Bruner, Orville Derby, Paul Hertz, Renato Khel, Röntgen, Theodosius Dobzhansky, Thomas Hunt Morgan, Victor Leinz, Wilhelm Comrad, William Bateson, William Stanley Jevons.
HISTÓRIA GERAL DA CIÊNCIA	16 11%	<i>Autor:</i> Einstein no Brasil, Comte no Brasil, Jose Babini, Latour, Whewell. <i>Tema:</i> ciência na Argentina, cientistas, época bizantina, final de milênio, futuro, história social da ciência, métodos historiográficos, museus, positivismo e neopositivismo no Brasil e no Rio Grande do Sul.

QUADRO 2 – Tipos de contribuições e local de origem dos artigos publicados em *Episteme*.

NÚMERO	ANO	ENTRE- VISTA	RESE- NHA	HOME- NAGEM BIO- GRÁFICA	ARTI- GOS	LOCAL DE ORIGEM DOS ARTIGOS				
						Brasil				Outros países *1
						RS	%	Outros estados	%	
01	1996	-,-	-,-	-,-	6	6	100	-,-		-
02	1996	1	-,-	1	7	8	100	-,-		-
03	1997	1	1	1	8	4	44	5	56	-
04	1997	1	1	-,-	7	3	43	-,-	57	4
05	1998	1	2	1	7	2	22	2	22	5
06 *2	1998	-,-	-,-	-,-	23	3	13	6	26	14
07 *	1998	-,-	-,-	-,-	28	11	33	5	15	17
08	1999	1	4	-,-	7	1	14	3	43	3
09	1999	1	4	-,-	5	3	6%	1	20	1
10 *3	2000	1	2	-,-	9	3	38	1	13	4
11 *4	2000	1	1	-,-	8	2	22	1	11	6
12 *4	2001	1	1	-,-	6	2	25	2	25	4
TOTAL	-,-	9	16	3	121	48	36	26	20	58

*1 Principalmente da América do Sul, mas também da América do Norte e Europa.

*2 Dedicado ao registro do *I Encontro de Filosofia e História da Ciência do Cone Sul*, realizado de 4 a 6 de maio de 1998, na UFRGS, Porto Alegre.

*3 Dedicado ao registro do simpósio internacional *Ciência e tecnologia: explorando novas dimensões conceituais*, realizado de 27 a 30 de outubro de 1999, na UFRGS, Porto Alegre.

*4 Dedicado parcialmente ao registro do simpósio internacional *Novos rumos da ciência: auto-organização e sistemas biológicos complexos*, realizado de 9 a 11 de outubro de 2000, na UFRGS, Porto Alegre.

CONVERSANDO COM ROBERT E. ULANOWICZ

*Daniel Sander Hoffmann**

Tivemos a oportunidade de receber a visita do ecólogo norte-americano Robert E. Ulanowicz, por ocasião de um simpósio internacional promovido pelo Grupo Interdisciplinar em Filosofia e História das Ciências (GIFHC) do Instituto Latino-Americano de Estudos Avançados da UFRGS (ILEA), em co-promoção com o Programa de Pós-Graduação em Genética e Biologia Molecular/UFRGS e com o Programa de Pós-Graduação em Psicologia Social e Institucional/UFRGS. Denominado *Novos rumos da ciência: auto-organização e sistemas biológicos complexos*, o simpósio realizou-se na UFRGS, em Porto Alegre, de 9 a 11 de outubro de 2000. Destacando-se como um dos maiores especialistas em ecologia teórica da atualidade, o professor Ulanowicz exerce suas atividades docentes e de pesquisa junto ao Laboratório Biológico de Chesapeake, na Universidade de Maryland. Dentre seus principais temas de interesse, incluem-se a análise de redes das permutas tróficas em ecossistemas, a modelagem de ecossistemas de banhados subtropicais, a teoria da informação aplicada a sistemas ecológicos, a termodinâmica e a causalidade em sistemas vivos.

O professor Ulanowicz é autor de mais de uma centena de publicações científicas de relevância, considerando-se artigos em periódicos científicos especializados, livros, capítulos de livros e relatórios técnicos de diversos projetos de importância internacional. Dentre os livros, destacam-se: *Growth and Development: Ecosystem Phenomenology* e *Ecology, the Ascendent Perspective*, editados pela Springer-Verlag e pela Columbia University Press, respectivamente. A última obra, com o objetivo de divulgação ao público leigo, apresenta uma série de idéias instigantes, que prometem incorporar uma nova dimensão metafísica à ciência contemporânea. O professor Ulanowicz é, ainda, responsável pela criação e desenvolvimento de uma bem fundamentada teoria científica que lida com os princípios da auto-organização de sistemas complexos em geral, tomando como paradigma o fenômeno do crescimento e desenvolvimento de ecossistemas. Essa teoria incorpora, em sua base metafísica, aspectos da causalidade aristotélica e das propensões popperianas, enquanto que, no lado científico, destaca-se o emprego de índices derivados da teoria da informação.

A presente entrevista é acompanhada pelo desejo sincero e autêntico de que o leitor de *Episteme* possa se familiarizar um pouco mais com essa personalidade singular, que seguramente ainda não teve seu mérito devidamente reconhecido. Esse

*Programa de Pós-graduação em Genética e Biologia Molecular, Grupo Interdisciplinar em Filosofia e História das Ciências e Grupo *De anima*, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Brasil. E-mail: danielsh@vortex.ufrgs.br

fato demonstra, em minha opinião, que há um grande desbalanço entre a importância de certas idéias revolucionárias e a valorização das mesmas por parte da comunidade científica – que, via de regra, acompanha mais rapidamente as inovações tecnológicas do que as intelectuais. Conforme o professor Ulanowicz confessou-me, um renomado filósofo, amigo seu, revelou estar plenamente convicto de que as idéias dele acabarão por ser melhor compreendidas no futuro, mas sugeriu que ele possivelmente não desfrutará do reconhecimento *in vivo*. Esperemos que o tempo se encarregue de regular melhor a balança que nos permite julgar a importância relativa das descobertas científicas, possibilitando, talvez, a efetiva entrada da teoria da ascendência para a história das grandes idéias.

Hoffmann – *Inicialmente, agradeço sua gentileza de dispor-se a participar desta entrevista. Seria excelente se pudéssemos começar conhecendo, em algum detalhe, sua formação, sua carreira científica e assim por diante.*

Ulanowicz – Obrigado por demonstrar o interesse em buscar minhas opiniões. Recebi ambos, meu bacharelado e meu Ph.D., no campo da Ciência de Engenharia Química, onde a palavra “ciência” foi adicionada por minha universidade (Johns Hopkins) para indicar uma ênfase primária nos fundamentos científicos que subjazem à prática da engenharia química. Lecionei por dois anos na Universidade Católica da América, em Washington, tempo durante o qual fui absorvido pelo nascente movimento ambiental do fim dos anos 60. Senti-me de alguma forma compelido a juntar-me a esse movimento, e em 1970 aproveitei minha especialidade em mecânica dos fluidos para garantir uma posição como hidrodinamicista junto ao Laboratório Biológico de Chesapeake (CBL) da Universidade de Maryland. Durante meus seis primeiros anos no CBL, desenvolvi gradualmente um interesse pela análise de ecossistemas como um todo, o que mantive desde então.

No tempo decorrido desde minha graduação, recebi pouquíssimos prêmios, embora eu tenha a boa sorte de haver sido convidado para contribuir com o Simpósio Crafoord na Academia Real de Ciências da Suécia. Em reconhecimento à minha participação nas cerimônias Crafoord, recebi uma condecoração do governador do Estado de Maryland. A Academia convidou-me para retornar em novembro do corrente ano para relatar ao Rei da Suécia o status da ciência marinha.

Minha introdução formal à filosofia foi mais vulgar – recebi o menor grau da minha carreira universitária em meu único curso introdutório de filosofia. Nunca perdi meu intenso interesse na disciplina e, no entanto, perseverei na leitura e aprendizado da história da filosofia ocidental por minha conta. Minhas inclinações filosóficas vieram a se sobrepor mais proximamente com a escola do construtivismo pós-moderno, conforme esposada por David Ray Griffin.

Hoffmann – *Você desenvolveu um impressionante conhecimento no âmbito da ecologia teórica, o qual tem a ver com a organização de sistemas vivos em geral. O que motivou seu trabalho, qual foi o contexto histórico no qual você começou a pensar que novas idéias eram necessárias e que valiam a pena ser buscadas?*

Ulanowicz – No nível mais profundo, fui conduzido por minha reação adversa à combinação de nominalismo e materialismo, que caracterizaram meu único curso formal de filosofia. Dei particular objeção à pesada dose de epifenomenalismo que nos foi dada. Senti que era contrário a um espírito de abertura e questionamento pretender que os fenômenos mais desafiadores e interessantes de algum modo não existiam realmente no mesmo grau que objetos concretos. Devido à minha juventude e inexperiência, senti-me intensamente frustrado por minha inabilidade em articular qualquer réplica a tal nominalismo forte, e venho levando mais de 35 anos para começar a formular uma resposta.

No que se refere à ciência, eu era fascinado pela mecânica estatística – especialmente por como movimentos completamente aleatórios na microescala poderiam dar origem a um comportamento muito determinístico em nível macro. Esse paradoxo ostensivo induziu meu interesse pelo trabalho inicial de Ilya Prigogine em termodinâmica variacional e pela sua subsequente teoria de estruturas dissipativas.

Minha primeira contribuição para a teoria começou, ironicamente, como fenomenologia pura. Eu havia acidentalmente descoberto que múltiplos aspectos do crescimento e desenvolvimento de sistemas poderiam ser incorporados em uma única fórmula matemática. Por mais que tentasse, entretanto, não podia encontrar uma explicação para essa fórmula utilizando o reducionismo convencional. Por isso, fui forçado a considerar noções alternativas (subversivas?) de causalidade – de como (e por que) as coisas acontecem.

Hoffmann – *Em poucas palavras, como você sintetizaria as principais idéias da teoria da ascendência?*

Ulanowicz – Ascendência se refere aos efeitos combinados do mutualismo ocorrendo entre uma coleção de processos. Na ausência de grandes influências destrutivas, o mutualismo, ou *feedback* positivo estrito, faz com que as magnitudes dos processos constituintes cresçam e, eventualmente, dominem aquelas dos processos não-participativos. Agindo assim, o mutualismo também exerce uma pressão seletiva sobre possíveis mudanças em seus constituintes, cria um vórtice centrípeto que captura recursos e se comporta de modos que são autônomos, até um certo grau, de eventos de escala inferior.

A seleção que acompanha o mutualismo resulta em uma coesão *interna* do sistema, a qual pode crescer ao ponto de que um sistema com elevada ascendência se torne rígido demais, quebradiço demais. Quando isso acontece, o sistema paradoxalmente se torna ainda mais vulnerável às perturbações *externas*. Isso porque a habilidade de um sistema em se adaptar às novas rupturas externas depende desses processos ineficientes, desorganizados, incoerentes e redundantes, que tendem a desaparecer na medida em que a ascendência cresce. Chamo toda essa sobrecarga coletiva à ascendência de *overhead* sistêmico – uma forma generalizada de entropia. Por esse motivo, o *overhead* é absolutamente essencial à persistência de longo termo do sistema.

Pode-se discernir, então, duas tendências agonísticas – uma rumo a uma ascendência crescente, outra que deriva em direção a um maior *overhead*. No entanto, nenhuma dessas propriedades complementares do sistema pode subjugar a outra, para que o sistema não colapse. Talvez a analogia mais próxima a essa dinâmica possa ser uma dialética hegeliana.

Devo adicionar, parenteticamente, que tal dinâmica *somente* pode transpirar quando os processos constituintes se influenciam um ao outro não-deterministicamente. Paradoxalmente, algum grau de contingência é essencial se a ação coesiva da ascendência surgir. Além disso, diferentemente do darwinismo, a ênfase primária na teoria da ascendência é no *vir a ser* e a competição é derivativa desse processo. Embora a maior parte das manifestações de ascendência crescente vinculem, usualmente, algum grau de competição, a última, estritamente falando, é secundária e desnecessária. Isto é, se alguma coisa pode surgir na ausência de competição, ela o fará.

Hoffmann – *O biofilósofo Michael Ruse disse, em entrevista concedida à EPISTEME (ver n. 8, jan./jul. 1999), que o conceito de auto-organização é “uma droga” (bullshit), e que isso tem relação com alguma tendência de se desenterrar o velho vitalismo. Mas a auto-organização é defendida claramente na teoria da ascendência, enquanto as profundas deficiências do vitalismo histórico parecem ser um ponto de consenso geral. Como se pode definir auto-organização? Existe uma diferença fundamental entre auto-organização e aquilo que você costuma chamar de “mutualismo indireto”, que é uma forma de feedback?*

Ulanowicz – Virtualmente cada biólogo aprende que vitalismo é um tabu. Alguns optam por brandi-lo como uma maldição, em um esforço para extinguir quaisquer novas idéias ameaçadoras. Como você mencionou, é verdade que o vitalismo tradicional era imperfeito (ou ao menos, incompleto). Ele assumia um *élan vital* que era independente de qualquer substrato material. Daniel Dennett alertou contra o erro de tais “guinchos celestes” (*skyhooks*), como ele os chamou. Mas a teoria da auto-organização não contém guinchos celestes. A *causa formalis* que a estrutura maior pode expressar sobre seus constituintes menores nunca é divorciada de seus recursos materiais necessários. A teoria da auto-organização é logicamente consistente e completamente natural em abrangência. Embora se baseie em um conjunto diferente de postulados, ela não pode ser dispensada imediatamente, e isso irrita alguns neodarwinistas, como o senhor Ruse, cuja escolha de palavras revela sua frustração.

Eu creio que o termo *auto-organização* remonta sua origem a Kant. Tento evitar o termo sempre que possível, porque aqueles que se deparam com o conceito pela primeira vez freqüentemente tomam o termo literalmente demais. Nada se produz inteiramente a partir de si mesmo (um guincho celeste); a auto-organização precisa sempre ser vista no contexto mais amplo da tríade fundamental de Stanley Salthe. Ou seja, a organização de qualquer agrupamento de processos vitais surge a partir de causas emanadas de três níveis: (1) escalas inferiores ao sistema (reducionismo tradicional), (2) escalas maiores e mais longas do que o sistema

(ambientalismo), e (3) escalas comensuráveis com o sistema em si (a auto-organização propriamente dita). Quando visto nesse contexto, acredito que o mutualismo seja a cruz da auto-organização, muito embora outras formas de *feedback* (tanto positivo quanto negativo) possam igualmente contribuir.

Hoffmann – *Informação é um conceito central em seu trabalho. O que é informação? Qual a importância da teoria da informação de Shannon na ecologia? Você não sente a necessidade, como expressa por outros pesquisadores, de uma interpretação semântica da informação?*

Ulanowicz – Eu passei a considerar informação como sendo equivalente ao termo restrição (*constraint*). Para alguns, isso pode parecer muito distante da noção de que informação é aquilo que é transportado pelas letras desta página, mas eu argumentaria que um alfabeto é apenas um indício de uma classe mais geral de entidades. A mesma matemática que foi aplicada para quebrar códigos em tempo de guerra pode ser evocada, efetivamente, para quantificar as restrições invisíveis que influenciam a preferência de um predador por um tipo particular de presa.

Se por teoria de Shannon você quer dizer o formalismo por ele apresentado em seu artigo de 1948, então temo que ele foi a causa de muita confusão em ecologia. Isso levou, por exemplo, a uma busca fútil, de décadas, por uma correspondência entre a diversidade de um sistema e sua estabilidade. Se, no entanto, você expande sua teoria para incluir modificações posteriores que requerem probabilidades bayesianas ou condicionais, então eu penso que ela se torna uma ferramenta com um enorme potencial, que apenas começamos a compreender.

Eu sinto menos necessidade do que a maior parte dos críticos da teoria de Shannon de uma interpretação semântica da informação, porque sigo a proposição bayesiana de que nenhuma probabilidade é incondicional (embora o contexto seja freqüentemente deixado implícito). Por exemplo, utilizando probabilidades condicionais, pode-se calcular a informação mútua de uma dada distribuição *A*, com respeito a alguma outra, *B*. Esse resultado em geral não será idêntico àquele que se calcula para *A* em justaposição a ainda outra distribuição, *C*. Em um sentido bastante rudimentar, pode-se dizer que o “significado” de *A* no contexto de *B* não é o mesmo que aquele de *A* em relação a *C*. Em outras palavras, considero os rudimentos da semântica como estando implícitos na teoria de Shannon expandida. É claro, se alguém deseja considerar toda a panóplia de semântica lingüística, então eu teria de concordar que temos um longo caminho a trilhar para interpretar a informação satisfatoriamente.

Hoffmann – *O que é vida? Como você vê a pesquisa sobre a origem da vida e a vida artificial, uma linha de pesquisa atualmente em expansão? Você aceita a versão dura da Alife (contração de Artificial life), que afirma que as criaturas virtuais estão realmente vivas e felizes em seus ecossistemas virtuais?*

Ulanowicz – Eu vou objetar responder a primeira questão repetindo minha citação favorita de Alexander Solzhenitsyn: “Assim como a essência da comida não pode ser transmitida em calorias, a essência da vida nunca será capturada mesmo pelas maiores fórmulas”. Para os aderentes da *Alife* dura, eu citaria ainda outra

admonição do filme *The Mosquito Coast*, “Seu pai é um homem perigoso. Ele pensa que tem *todas* as respostas, e ele está certo *parte* do tempo”. Muitas das criaturas virtuais que aparecem em *Alife* são muito inteligentemente construídas e *imitam* algumas das características mecânicas dos sistemas vivos. Sendo algorítmicas, no entanto, elas são necessariamente incompletas e oferecem um perigo real de levar a conclusões errôneas sobre os processos vitais.

Uma das idéias mais populares surgidas da teoria da *Alife*, por exemplo, é a noção de que a vida existe apenas no limiar do caos (*at the edge of chaos*). A idéia foi sugerida por uma série de autômatos celulares formulados por Christopher Langton, no Instituto Santa Fe (Estados Unidos, Novo México). Ele descobriu que em uma gama muito estreita do espaço de parâmetros, próximo do limiar do caos, padrões celulares emergem mantendo sua integridade por uma duração considerável na medida em que se movem por distâncias significativas através do espaço virtual. Quando se plota redes de transferências ecológicas reais, no entanto, descobre-se que elas não se aglomeram junto ao limiar do caos, mas, ao contrário, distribuem-se amplamente dentro de um domínio muito maior, que eu denominei de “janela de vitalidade”. As restrições determinísticas muito severas que abrangem qualquer algoritmo (mesmo aqueles com ruído sobreposto) forçam todos os autômatos com comportamento aparentemente vivo a entrar em uma fenda quase linear. Meu ponto não é o de que devemos abandonar os algoritmos como ferramentas para aprender sobre os processos vitais, mas, sim, que devemos utilizá-los salvaguardados pelo conhecimento de que tais modelos *nunca* podem acessar todo o domínio dos eventos vivos e, não infreqüentemente, levam-nos a conclusões falsas.

No que diz respeito às origens da vida, como um ecólogo, sou a favor da opinião de David Depew e Bruce Weber, segundo os quais “organismos são super-ecossistemas”. Ou, como Howard Odum sugeriu, é provável que configurações macroscópicas de processos físico-químicos prefiguraram o aparecimento dos primeiros proto-organismos e forneceram o contexto a partir do qual entidades menores poderiam subsumir a sua organização na medida em que surgissem dentro do sistema mais amplo. John Corliss descreve meticulosamente tal cenário em sua hipótese sobre a origem da vida dentro de fontes hidrotermais do Arqueano.

Com relação à criação de vida artificial, penso que essa façanha se tornou mais improvável – não por razões que têm a ver com Física ou Biologia, mas, sim, porque nos tornamos tão estreita e fortemente fixos no papel que o DNA desempenha para a vida que, como disse Francis Crick, perdemos nossa habilidade de imaginar aquilo com o que a vida se pareceria sem essa macromolécula. Sob a influência dessa mentalidade predominante, o melhor que alguém poderia buscar atingir é a síntese *in vitro* de um organismo a partir de DNA puro (o que, de acordo com a teoria da auto-organização, seria virtualmente impossível).

Hoffmann – *E o que você diria sobre o significado de simulações computacionais mais tradicionais (com equações, não necessariamente Alife), com-*

putação in vitro, etc.? Quer dizer, sobre experimentos computacionais em sentido mais amplo?

Ulanowicz – Eu repetiria aqui meu alerta de que devemos sempre ver nossas próprias criações algorítmicas com uma dose saudável de ceticismo. Em justiça aos computacionalistas, entretanto, devo mencionar como minhas próprias atitudes com relação à IA (Inteligência Artificial) sofreram uma mudança tardiamente. Eu havia resolutamente renunciado a qualquer possibilidade de imitar a verdadeira inteligência *in silico*, isto é, algorítmicamente; mas dois avanços recentes alteraram o cenário do jogo, por assim dizer. Um é a descoberta de como clonar células nervosas *in vitro*; o outro, é o empreendimento nascente conhecido como “computação úmida” (*wet computation*), ou a combinação de circuitos elétricos convencionais com tecido neural. Não se sabe que forma de inteligência autônoma pode emergir de tal experimentação, mas é suficiente concluir (por definição) que seremos incapazes de controlá-la completamente; e se nosso último século foi uma indicação de como a tecnologia pode facilitar nossa vida, mas também levar a fins inadequados, preocupo-me em saber para onde tudo isso vai levar.

Hoffmann – *Você consideraria que a Biomatemática tem ou alcançará um dia o status de uma disciplina independente, como alguns pesquisadores da linha de Robert Rosen parecem sugerir?*

Ulanowicz – Penso que os prospectos para uma Biomatemática independente são muito bons, fundamentalmente porque acredito que, em sistemas vivos, somos confrontados com um tipo radicalmente novo de dinâmica. A dinâmica da Física envolve apenas matéria e energia. Com o advento da Química, no entanto, emergiu a importância da forma e da conformação – o protótipo de *signo* na nomenclatura do semiótico. Em Biologia, estamos retornando à constatação de que a forma ocupa um papel central no teatro da vida e, a longo prazo, toca a música para a matéria e a energia dançarem. Por exemplo, eu comecei procurando por uma explicação convencional de como o aumento de ascendência pode acontecer, mas posteriormente abandonei esse esforço, em favor da possibilidade de que os mecanismos constituintes eram apenas transitórios e estavam sendo selecionados de acordo com o quão bem se ajustavam ao molde de uma ascendência sistêmica crescente. Sendo a necessidade a mãe da invenção, acredito que o reconhecimento de uma nova e (semi-) autônoma dinâmica biológica propiciará o desenvolvimento de uma correlata Biomatemática independente, apropriada à tarefa de quantificar esse comportamento distinto.

Hoffmann – *De acordo com o seu ponto de vista, que problemas específicos estão ainda esperando por uma solução na ciência teórica e na Filosofia da Ciência?*

Ulanowicz – O iluminismo despertado com Isaac Newton mostrou ao mundo como descrever de uma forma exata e determinada a interação de um número muito pequeno (dois!) de corpos. A preocupação da física teórica durante a maior parte do século XIX foi a de como compatibilizar a reversibilidade das leis de Newton com a irreversibilidade que havia sido articulada por Sadi Carnot. Ludwig von Boltzmann, James Maxwell, Josiah Gibbs e outros amealharam a mecânica estatística como uma

solução. O tema crítico, em Biologia, durante o primeiro terço do século XX, foi como reconciliar o determinismo com o acaso. Lá, Ronald Fisher praticamente copiou a matemática de Gibbs para formular a “grande síntese”. Ambas as sínteses se aplicavam somente a agrupamentos de muitas partículas que eram largamente independentes entre si. Elas engendraram um certo número de modelos, como o neo-darwinismo, que insere, à força, o acaso no determinismo, de uma forma que deixa o observador constantemente alternando sua atenção para frente e para trás, de uma maneira quase esquizofrênica, entre o acaso puro em pequenas escalas e o determinismo uniforme em dimensões maiores.

Como Karl Popper, eu vejo o desafio cardinal para os cientistas e os filósofos da ciência no século XXI como sendo o desenvolvimento de uma ciência da “mesoescala” – uma que pode tratar adequadamente as interações de um número moderado de entidades que são fracamente acopladas. O lado oposto deste mesmo desafio é o desenvolvimento de conceitos matemáticos que possam descrever interações que são definidas, sem serem determinadas, e contingentes, sem serem aleatórias. Somente criando tal ciência e sua matemática associada seremos capazes de interagir mais plenamente com o mundo em que habitamos.

Hoffmann – *Você tem lecionado reincidentemente sobre a História da Ecologia. Quais são, em sua opinião, as fases mais interessantes de desenvolvimento da Ecologia moderna? Como será a Ecologia no novo século que se inicia?*

Ulanowicz – A ecologia americana começou como uma forma de organicismo rígido, com a analogia de Frederic Clements, do ecossistema como um organismo. A visão de Clements manteve seu domínio até os anos 50. O redirecionamento pós-II Guerra Mundial rumo ao individualismo do *laissez-faire* na sociedade americana prefigurou a mudança entre os ecólogos, durante a década de 50, rumo à representação estocástica de Henry Gleason das origens das comunidades ecológicas. Lá permanecem atualmente a maioria dos ecólogos americanos.

O que achei mais interessante, foi a pequena e diversa mistura de ecólogos que não seguiram a trajetória comum. Eles não aceitaram o organicismo rígido de Clements, tampouco avançaram desordenadamente para o individualismo da moda. O que eles tentaram, foi retratar os ecossistemas em termos de seus constituintes físicos ou químicos, tais como energia ou várias formas elementares de matéria. Dentre eles, encontravam-se notadamente Arthur Tansley (o inglês que cunhou o termo ecossistema), G. Evelyn Hutchinson, Raymond Lindeman e os irmãos Howard e Eugene Odum. De modo um tanto irônico, a tradição de se descrever ecossistemas como um todo em termos físicos simplificados, que esses investigadores iniciaram, forneceu uma forma conveniente de se quantificar o status de comunidades ecológicas como sistemas fracamente acoplados, porém coerentes. Eles plantaram as sementes para um novo tipo de organicismo – aquele sem a natureza draconiana e desagradável que caracterizava a analogia de Clements com a ontogenia.

Eu admito, é um tanto egoísta de minha parte dizer isto, mas espero que a Ecologia se desenvolva durante o novo século para preencher o domínio, que apenas

agora está se tornando aparente, entre o determinismo rígido e a desordem completa. Penso que em breve viremos a apreciar o ecossistema como exemplificador de um “sistema orgânico”, no qual ambas as influências, de baixo para cima e de cima para baixo, são efetivas, mas onde ainda se conserva uma latitude considerável para a liberdade.

Hoffmann – *Recentemente você teve a oportunidade de nos visitar e dar uma olhada em nossa zona rural. Qual é sua impressão sobre as pessoas e o ambiente no Brasil?*

Ulanowicz – Com relação ao interior, fiquei surpreso por como uma população considerável do Brasil meridional é altamente concentrada nas cidades. A zona rural circundante permanece relativamente aberta em comparação com áreas nos Estados Unidos, que contêm populações similares. Curiosamente, é precisamente tal padrão de desenvolvimento que está sendo correntemente advogado em muitas partes dos Estados Unidos – o que é conhecido como “zoneamento agrupado” ou “crescimento inteligente”. Assim, fui capaz de olhar para dentro do futuro, por assim dizer. Choveu copiosamente durante toda a minha visita, o que resultou em inundações, mortes e destruição em certas áreas. Apesar do tempo inclemente, formei uma impressão muito favorável da área rural do Rio Grande do Sul. Posso somente imaginar quão belas devem ser as áreas que vi, sob o sol subtropical!

Generosidade e abertura são as duas características que associei mais proximamente com o povo brasileiro, como resultado de minha visita. Fiquei profundamente impressionado pela gentil hospitalidade que me foi estendida, mas fui mais tocado pelo que aconteceu durante os últimos minutos em que estava em Porto Alegre. Na hora imediatamente anterior à saída de meu vôo, meus anfitriões me conduziram pelas lojas do aeroporto, abarrotando-me com presentes que, espontaneamente, decidiram comprar para mim e minha família.

Fiquei bastante impressionado por quão abertos são os brasileiros para expressar suas opiniões sobre o mundo, sobre si mesmos e seu país. Tal abertura de espírito pareceu se aplicar da mesma forma com relação a novos conceitos científicos. Até agora, minhas idéias têm sido recebidas principalmente com indiferença por parte de meus colegas anglófonos. Foi uma maravilhosa surpresa, portanto, encontrar tal interesse entusiástico e genuíno em minhas proposições, por parte da audiência no simpósio da UFRGS e de quase todos com quem falei. Essa experiência, juntamente com outra similar acontecida uma quinzena depois, no México, fez-me reavaliar para qual segmento da comunidade científica mundial devo dirigir mais atenção. Como resultado de minhas visitas, resolvi procurar me comunicar mais freqüente e efetivamente com meus colegas das nações latinas.

Hoffmann – *Quem é Robert E. Ulanowicz – Ulanowicz descrito por si mesmo, em poucas palavras? Quais são os prospectos para o futuro?*

Ulanowicz – Dentro de Robert Ulanowicz ainda reside um estudante universitário de 18 anos, escutando uma palestra proferida pelo renomado epifenomenalista Maurice Mandlebaum, literalmente arrepiado enquanto este descreve

o ser humano como sendo “igual a uma cebola: descascam-se as camadas, uma a uma, mas nunca se chega a um núcleo”. Ainda não consigo me obrigar a adotar a atitude científica predominante do “pessimismo cósmico”. É claro, não pode haver certeza sobre fins cósmicos e, algumas vezes, os eventos trabalham mesmo para deflacionar qualquer otimismo que nos pode surgir, mas permanece meu ardente desejo, para os anos que ainda me restam, de dizer, escrever e fazer coisas que transmitirão, àqueles que toco, algumas razões genuínas para a esperança.

Hoffmann – *Com essas palavras, eu consideraria a entrevista encerrada com chave de ouro. Não obstante, desejo aqui acrescentar que seu comentário sobre o tratamento oferecido por seus anfitriões, momentos antes de seu retorno para casa, padece de excessiva generosidade! Aproveito aqui para agradecer, em nome de todos os envolvidos, por suas amáveis considerações. E muito obrigado, professor Ulanowicz, pela oportunidade de sabermos mais sobre seu trabalho e seu pensamento sobre o mundo.*

Ulanowicz – Muito obrigado a você por me oferecer essa oportunidade de aprender mais sobre mim mesmo através de suas penetrantes questões!

Agradecimento

O entrevistador e também tradutor deseja expressar seu mais sincero agradecimento ao professor Rualdo Menegat, pelas úteis sugestões e considerações técnicas oferecidas após a minuciosa leitura de uma versão preliminar do texto.

BIOLOGÍA FUNCIONAL VS. BIOLOGÍA EVOLUTIVA*

Gustavo Caponi**

RESUMEN

La distinción propuesta por Ernst Mayr y François Jacob entre *biología funcional* y *biología evolutiva* es una clave fundamental para un tratamiento claro y concluyente de dos problemas que, recurrentemente, se colocan en el ámbito de la Filosofía de la Biología: aquel que atañe al posible carácter teleológico de las explicaciones biológicas y aquel relativo a la autonomía de la Biología en relación a la Física y a la Química. Sin sostener una alternativa de solución para ninguno de estos problemas, presentamos esa oposición mostrando su relevancia para el tratamiento de tales cuestiones. Nuestra idea es que las mismas no deberían plantearse sin especificar a cual de los dos dominios de la ciencias de la vida nos estamos refiriendo.

Palabras clave: F. Jacob – E. Mayr; biología funcional; biología evolutiva; filosofía de la biología.

FUNCTIONAL BIOLOGY VS. EVOLUTIONARY BIOLOGY

Mayr's and Jacob's distinction between *functional biology* and *evolutionary biology* is a fundamental key for a clearer and more conclusive treatment of two problems that, currently, are discussed in Philosophy of Biology: that which matter to the teleological character of biological explanations and that which matter to the autonomy of Biology from Physics and Chemistry. Without hold any alternative solution for none of these problems, we present that opposition showing its relevance for the treatment of both questions. Our idea is that these problems shouldn't be posed without a specification of the domain of Biology that is being considered.

Key words: F. Jacob – E. Mayr; functional biology; evolutionary biology; philosophy of biology.

PRESENTACIÓN

El objetivo de este trabajo es modesto. Se trata simplemente de mostrar que la distinción propuesta por Ernst Mayr (1976; 1985; 1988, 1998a; 1998b) entre *biología*

*Este artículo es producto del trabajo de investigación realizado en el equipo REHSEIS [CNRS-PARIS VII] de septiembre de 1999 a agosto de 2000 y financiado con una beca de post doctorado de la CAPES.

**Departamento de Filosofia da Universidade Federal de Santa Catarina; pesquisador do CNPq. E-mail: caponi@cfh.ufsc.br

funcional y biología evolutiva constituye una clave fundamental para un tratamiento más claro y concluyente de dos problemas que, recurrentemente, se colocan en el ámbito de la Filosofía de la Biología: aquel que atañe al posible carácter teleológico de las explicaciones biológicas y aquel relativo a la autonomía de la Biología en relación a la Física y a la Química. Así, sin pretender sostener una alternativa de solución para ninguno de estos problemas, nos limitaremos aquí a presentar la oposición apuntada por Mayr, pero también por François Jacob (1973), mostrando su (no siempre reconocida) relevancia para el tratamiento de tales cuestiones. Brevemente expuesta, nuestra idea es que las mismas no pueden ser siquiera planteadas sin especificar a cual de los dos dominios de la ciencias de la vida nos estamos refiriendo.

CAUSAS PRÓXIMAS Y CAUSAS REMOTAS

Comencemos, entonces, recordando que, desde la publicación de *Cause and Effect in Biology* en 1961 (reeditado en Mayr, 1976), hasta la de *This is Biology* en 1995, Ernst Mayr siempre ha insistido en esa idea según la cual todo fenómeno viviente, a diferencia de lo que ocurre con los fenómenos inanimados, puede, o incluso debe, ser pensado en virtud de dos tipos diferentes de causas: las *causas próximas* que, siendo comunes al orden de lo viviente y al orden físico, nos dicen cómo es que algo ocurre; y las *causas últimas* o *remotas* que, siendo específicas de los fenómenos biológicos, nos dicen por qué es que ocurre (Mayr, 1976, p. 1502; 1980, p. 9; 1985, p. 52; 1988, p. 27; 1998a, p. 96; 1998b, p. 86).

Es decir: a la consideración de las causas próximas que nos explican cómo el organismo individual funciona y se constituye, debemos añadir el estudio de por qué el organismo funciona como la hace y tiene la forma que efectivamente tiene (Mayr, 1998a, p. 89; 1998b, p. 135). Así, mientras el cumplimiento y el desarrollo en cada organismo individual de los procesos pautados por su programa genético pueden ser explicados en virtud de causas próximas que, por lo menos en lo que atañe a la Biología, también pueden ser llamadas “funcionales”; el origen y las modificaciones de tales programas son fenómenos que deben ser explicados apelando a causas remotas que, darwinismo de por medio, pueden ser llamadas “evolutivas” (Mayr, 1998b, p.86).

Un ejemplo concreto de fenómeno biológico a explicar como puede serlo el dimorfismo sexual será útil para ilustrar esta distinción (Mayr, 1998a, p. 88; Mayr, 1998b, p. 86): su causa próxima podría identificarse con factores hormonales que nos permitirían saber cómo es que esas diferencias sexuales se producen; siendo que esos factores hormonales pueden ser, a su vez, analizados y explicados en términos de mecanismos moleculares. Con todo, si con relativa independencia de esas oportunidades que nos da la biología molecular, nos preguntamos por qué es que ese dimorfismo está presente o está más acentuado en algunas especies y ausente o menos acentuado en otras, es posible que la explicación por causas próximas ya no nos satisfaga.

Podemos, es cierto, insistir en ella y afirmar que esa diferencia se debe a que en el caso del dimorfismo se producen o se acentúan ciertos procesos fisiológicos (siempre explicables y analizables, claro, a nivel molecular) que están ausentes o atenuados en los otros casos. Pero, de proceder así, estaríamos, simplemente, postergando el problema de determinar por qué esos procesos fisiológicos ocurren o se acentúan en un caso y no en otro; y, en lugar de ello, estaríamos insistiendo en una descripción cada vez más pormenorizada de cómo se produce ese dimorfismo.

Debe existir, por lo tanto, otro conjunto de factores causales, completamente distinto del anterior, que nos permita explicar esas diferencias; y, según Mayr (1998a, p. 88), ese segundo conjunto de causas, el de las causas evolutivas o remotas, podría estar constituido, en este caso concreto, por una trama de presiones selectivas que, a lo largo de millares o millones de años de evolución, habrían fomentado un aprovechamiento diferenciado de los recursos alimenticios disponibles. Pero el ejemplo también sería válido si las causas últimas invocadas estuviesen vinculadas con el desarrollo de diferentes estrategias de protección frente a los predadores, con rituales de apareamiento, o con cualquier otro tipo de factor que pueda operar como presión selectiva (Mayr, 1998b, p. 86).

El estudio del comportamiento es un campo en el que también se presenta esa dualidad: que las aves insectívoras de zonas templadas migren en otoño a regiones tropicales o subtropicales es consecuencia de un proceso evolutivo de millares o millones de años vinculado con la disponibilidad de alimentos (Mayr, 1961, p. 1503; 1998a, p. 88) y la reconstrucción de esos factores históricos nos revelará las causas remotas del ciclo migratorio de una determinada especie: su por qué. Pero si queremos saber cómo, por la mediación de que dispositivo, cada ejemplar de una especie de ave migratoria, sabe cuando comenzar su jornada, debo realizar un estudio neurofisiológico de las causas próximas de esa conducta (Mayr 1998b p. 136). Consideraciones semejantes podrían hacerse en relación al inicio de una temporada de procreación (Mayr, 1998a, p. 88); y algo ciertamente análogo podría formularse en relación al inicio de un ciclo reproductivo de un vegetal.

Por otra parte, la distinción entre causas próximas y remotas no sólo es pertinente en relación a fenómenos complejos como los referidos: aún a nivel de estructuras moleculares podemos interrogarnos por uno u otro de estos tipos de causación. “Una cierta molécula tiene un papel funcional en un organismo. ¿Cómo desempeña esa función, cómo interactúa con otras moléculas, cual es su papel en el equilibrio energético de la célula?”, he ahí, nos dice Mayr (1998b, p. 136), preguntas por causas próximas. En este sentido, el anatomista que estudia como funciona una articulación, comparte su pauta de análisis con el “biólogo molecular que estudia la función de las moléculas de DNA en la transmisión de informaciones genéticas” (Mayr, 1998a, p. 89). En cambio, si nos preguntamos: ¿por qué la célula contiene esa molécula?, ¿qué papel desempeñó la misma en la historia de la vida?, ¿qué cambios sufrió durante la evolución?, ¿en qué y por qué difiere de moléculas homólogas en otros organismos?, es porque estamos interesados en las causas remotas o evolutivas de los fenómenos

en cuestión. O dicho de otro modo: “En el estudio de cualquier fenómeno biológico, cualquiera sea su nivel de complejidad, podemos plantear dos tipos de preguntas: ¿cual es su funcionamiento? y ¿cual es su origen?” (Jacob, 1981, p. 60).

Así, el reconocimiento de esa diferencia entre dos modos posibles de interrogar lo viviente debe llevarnos, nos dice Mayr (1998a, p. 87; 1998b, p. 137), a presentarnos las ciencias de la vida como divididas en dos dominios generales de indagación: la biología funcional ocupada en estudiar experimentalmente las causas próximas que, actuando a nivel del organismo individual, nos explican el cómo de los fenómenos vitales; y la biología evolutiva, ocupada en reconstruir, por métodos comparativos e inferencias históricas, las causas últimas o remotas que, actuando a nivel poblacional, nos explicarían el por qué de tales fenómenos. Siendo que, al decir del propio Mayr (1998a, p. 87), esta distinción rescataría, en última instancia, aquella clásica separación entre Medicina e *Historia Natural* que, al fin de cuentas, se habría mostrado mucho más penetrante que la que surge de la aplicación de “esas recientes etiquetas de conveniencia” como zoología, botánica, micología, citología o genética.

No pensemos, sin embargo, que Mayr haya pretendido proponer una clasificación que nos permita caracterizar todas y cada una de las diferentes disciplinas y especialidades en que se organiza y se institucionaliza la investigación biológica, como siendo, ora parte de la biología funcional, ora parte de la biología evolutiva. La demarcación entre estos dos dominios obedece a una distinción epistemológica entre dos modos diferentes de interrogación; y la separación entre diferentes disciplinas no está nunca exclusivamente pautada por cuestiones epistemológicas. Así, tal como Mayr (1998b, p. 137) reconoce, dentro de un mismo dominio disciplinar y en relación, incluso, a un mismo tema a investigar, las cuestiones relativas a causas próximas pueden entrecruzarse y articularse con cuestiones relativas a causas remotas o evolutivas; y nadie podría cuestionar, ni la legitimidad, ni la necesidad, de ese entrelazamiento (cf. Hagen, 1999). La marcada autosuficiencia de estos dos dominios de la Biología que Mayr (1998a, p. 88) apunta, no es, ni podría ser, absoluta (Mayr, 1998b, p. 136).

Con todo, si clasificamos las diferentes disciplinas biológicas conforme la mayor o menor preponderancia que, en cada una de ellas, cobra el estudio de causas próximas o de causas evolutivas; podemos pensar a toda la fisiología (fisiología de órganos, fisiología celular, fisiología de los sentidos, neurofisiología, endocrinología, etc.), casi toda la biología molecular, la morfología funcional, la biología del desarrollo y la genética fisiológica como dominios de la biología funcional. Mientras tanto, la paleontología, la ecología comportamental y la genética de poblaciones podrían ser mejor catalogadas como dominios de la biología evolutiva donde el interés por las causas remotas es preeminente sobre el interés por las causas próximas. En otros casos, la discriminación sería más difícil y forzada (cf. Mayr, 1998b, p.135-137).

DOS TRADICIONES

Notemos, por otra parte, que esta diferencia en el tipo de preguntas que podemos formular en relación a lo viviente está también asociada a una diferencia en las estrategias metodológicas que podemos seguir en el estudio de uno u otro tipo de causación. En efecto: “las causas próximas ocurren aquí y ahora, en un momento concreto, en una fase concreta del ciclo celular de un individuo, durante la vida de un individuo” (Mayr, 1998b, p. 137); siendo que, tanto por ese carácter actual como por el hecho de que sus efectos se registren en el plano del organismo individual, el tipo de factor que se apunta como causa del fenómeno a explicar se presta a un tipo de manipulación experimental semejante a la que se opera en el campo de la Física y la Química (Mayr, 1998b, p. 86). Por eso, la principal técnica de la que se vale el biólogo que estudia causas próximas es el experimento (Mayr, 1998a, p. 47; Roger, 1983, p. 141) y, en este sentido, su estrategia de investigación es la misma que la del físico y el químico (Mayr, 1985, p. 52; 1998a, p. 89).

No ocurre lo mismo, sin embargo, con el estudio de las causas remotas. Estas no sólo “han actuado durante largos períodos, y más concretamente en el pasado evolutivo de la especie” (Mayr, 1998b, p. 137); sino que también presentan la peculiaridad de que sus efectos se registran a nivel poblacional y no individual (Mayr, 1998a, p. 88; Jacob, 1973, p. 186). De ese modo, preguntas como “¿por qué los animales del desierto suelen tener la misma coloración que el substrato?” o “¿por qué las aves insectívoras de zonas templadas migran en otoño a regiones subtropicales o tropicales?” (Mayr, 1998b, p. 133), cuando no demandan una descripción de las causas próximas de esos fenómenos, deben ser respondidas en función de factores y procesos evolutivos que, por sus dimensiones poblacionales y por estar a menudo ausentes en el presente, no pueden, por lo general, ser investigados con métodos experimentales (Mayr, 1998b, p. 86). En estos casos, el estudio de los seres vivos difícilmente puede prescindir esos procedimientos comparativos que pueden ser caracterizados como formas de observación controlada (Mayr, 1998a, p. 48).

Así, mientras “la experimentación suele facilitar la determinación de las causas próximas” (Mayr, 1998b, p. 137); las causas últimas se prestan más, aunque no exclusivamente, a un estudio pautado por procedimientos metodológicos semejantes a los que ya Cuvier (cf. 1992 [1812], p. 97) aplicaba a la *Historia Natural* (Mayr, 1998a, p. 48; 1998a, p. 90). En este caso no es el investigador, sino la propia naturaleza, la que, fatigando los límites de lo biológicamente posible, va cambiando y combinando las condiciones en las que ocurren los fenómenos vivientes. De forma tal que, analizando esa trama de combinaciones, el naturalista puede establecer el modo, la magnitud y la intensidad con la cual un factor incide sobre otro; y son esos “experimentos de la naturaleza” los que, aún hoy, como Mayr (1998a, p.48) apunta, constituyen el principal recurso metodológico con el que se cuenta en el estudio de las causas remotas de los fenómenos biológicos.

En efecto, hasta mediados del siglo XIX, y antes de los desarrollos experimentales de Claude Bernard y de la escuela alemana (Holmes, 1999, p. 74 y ss.), el organismo era, en general, objeto de observación pero no, estrictamente hablando, de experimentación; es decir: no se buscaba la alteración de su orden para analizarlo (Jacob, 1973, p. 201). Hasta allí, “se consideraba a los organismos en su conjunto con el fin de determinar sus propiedades y sus estructuras” y “se los comparaba entre sí para determinar sus analogías y sus diferencias” (Jacob, 1973, p. 201). Siendo esa misma combinación de procedimientos descriptivos y comparativos la que suministra la base empírica de ese largo argumento que Darwin presenta en *El origen de las especies*. “Para Darwin como para Cuvier, la naturaleza experimentaba para el naturalista” (Jacob, 1973, p. 201).

Es así que, a partir de 1870 (Mayr, 1998b, p. 128) y como efecto del propio surgimiento de la fisiología experimental y de la teoría de la evolución, se genera una escisión y un conflicto profundo entre lo que, siguiendo a Laudan (1977, p. 78), Mayr (1980, p. 40) caracteriza como dos tradiciones de investigación: la de los biólogos experimentales y la de los naturalistas. Los primeros son aquellos investigadores que, a la manera de Claude Bernard (1984[1865], p. 123), sostienen que los límites del conocimiento biológico coinciden con los límites del método experimental; y los segundos son aquellos que, defendiendo los derechos de la *Historia Natural*, abogan por la legitimidad de esos métodos tradicionales que los biólogos experimentales tachan de puramente especulativos (Allen, 1979, p. 181 y ss.).

Los primeros, ocupados en desarrollar la fisiología y la embriología experimental, pretendían que la única indagación legítima es la que nos conduce a la determinación de las causas próximas de los fenómenos biológicos (Mayr, 1998b, p. 128). Los segundos, en cambio, “con su interés casi exclusivo en la filogenia” (Mayr, 1998b, p. 128), sólo daban relevancia al estudio de las causas evolutivas de los fenómenos vitales. Así, mientras Haeckel había pretendido que ese dominio de la *Historia Natural* que es la embriología comparada agotase o, por lo menos, fundamentase a la embriología en general (Canguilhem *et al.*, 1985, p. 42; Mayr, 1998b, p. 135 y 1998c, p. 10; Hamburger, 1998, p. 99; Churchill, 1998, p. 115; Gayon, 1993, p. 90); aún en la década del treinta, Morgan podía fustigar a los biólogos evolucionistas por no percibir que el dimorfismo sexual podía ser explicado por causas fisiológicas que operan ontogenéticamente sin que tengamos que recurrir a especulaciones evolutivas (léase: darwinistas) (Mayr, 1980, p. 11; 1998a, p. 93).

Es sólo con el advenimiento y la consolidación de lo que se ha dado en llamar la nueva síntesis que este cisma entre ambas tradiciones de investigación ha podido ser superado (Mayr, 1980, p. 40); y quizá sólo en parte: es posible, que el mismo esté aún sobredeterminando los actuales conflictos entre biología evolutiva y biología del desarrollo (cf. Admudson, 1998; Mayr, 1998b, p. 135; Maynard-Smith, 1998, p. 21; Goodwin, 1994, p. 145; Brandon, 1999, p. 385; Sterelny & Griffiths, 1999, p. 228): ¿hasta que punto pensar a los organismos como el producto de una trama de accidentes históricos y hasta que punto pensarlos como cristales de alta complejidad cuya forma

obedece a regularidades físico-matemáticas que rigen su constitución?; ¿hasta que punto considerar a los organismos como estructuras resolutoras de problemas cinceladas por la selección natural y hasta que punto pensarlos como obedeciendo a una dinámica propia de autoorganización?; he ahí un doble problema que parece constituir una genuina aporía para las ciencias de lo viviente.

Con todo, y más allá de estas últimas cuestiones, lo cierto es que, sin abarcar todos los dominios de la investigación biológica, la síntesis neo-darwinista supuso y estimuló una aproximación y una comprensión entre experimentalistas y naturalistas que, lejos de abolir la distinción entre indagación por causas próximas e indagación por causas remotas, acabó legitimándola (Mayr, 1980, p. 40). Hoy, nos dice Mayr (1998b, p. 128), sabemos que “hay que buscar respuestas a ambos tipos de preguntas” y para eso tenemos que valernos de diferentes estrategias metodológicas. La dualidad, por otra parte, no nos releva de la exigencia de coherencia y de sistematicidad: las respuestas a ambos tipos de preguntas deben ser compatibles y, en principio, articulables las unas con las otras (cf. Mayr, 1998b, p. 136). No existe nada parecido a una inconmensurabilidad entre biología funcional y biología evolutiva.

EL IDEAL REDUCCIONISTA

No ha sido, sin embargo, Ernst Mayr el único autor a llamar claramente la atención sobre esta dualidad inherente a las ciencias de la vida a la que aquí estamos aludiendo. De forma más o menos independiente, y utilizando un lenguaje a veces distinto, diferentes autores lo han hecho (Sober, 1993b; Pichot, 1993; Burian, 2000; Lewontin, 1998; Williams & Nesse, 1996; Magnus, 2000). Así, François Jacob (1973, p.14 y p. 200) también nos ha hablado de dos biologías o, más precisamente, de dos actitudes que darían lugar a las dos ramas de la Biología contemporánea y cuya confusión habría generado numerosas controversias y malentendidos (Jacob, 1973, p. 16).

La primera sería una actitud integrista o evolucionista que, viendo al organismo como miembro de una población, da lugar a una Biología interesada en describir y explicar, por el recurso a causas remotas (Jacob, 1973, p. 15), las relaciones que los seres vivos mantienen entre sí y con su medio. La segunda, en cambio, sería esa actitud tomista o reduccionista que, aún considerando al organismo como un todo individualizado, da lugar a una Biología de causas inmediatas (Jacob, 1973, p. 16) cuya meta es explicar los fenómenos vitales en términos de la interacción causal de elementos tales como órganos, tejidos, reacciones químicas y estructuras moleculares. En el lenguaje de Mayr, la primera sería la biología evolutiva y la segunda la biología funcional.

Cada una de estas biologías, apunta Jacob (1973, p. 16), “aspira a instaurar un orden en el mundo viviente”. En el caso de la primera, “se trata del orden por el que se ligan los seres, se establecen las filiaciones, se diseñan las especies”; se trata, en

suma, de un orden inter-orgánico. En el caso de la segunda, en cambio, se trata de un orden intra-orgánico que atañe a las estructuras, funciones y actividades por medio de las cuales se integra y se constituye el viviente individual. Puede decirse, entonces, que si una “considera a los seres vivos como elementos de un vasto sistema que engloba toda la tierra”; la otra “se interesa por el sistema que forma cada ser vivo” (Jacob, 1973, p. 16). Por eso, mientras en este último caso, el biólogo analiza, normalmente, “un único individuo, un único órgano, una única célula, una única parte de la célula” (Mayr, 1998a, p. 89); en el caso de la biología evolutiva, el organismo debe ser siempre considerado en función de sus relaciones con el medio y con los otros organismos (Jacob, 1973, p. 14).

Así, mientras en el primer dominio de investigaciones el biólogo puede continuar, en cierto modo, operando aún con los conceptos y los métodos de la *Historia Natural* y con relativa prescindencia del saber físico y químico (Jacob, 1973, p. 200); en el segundo caso nos encontramos con un conjunto de investigaciones que, en virtud de sus propias pautas metodológicas y en función de los problemas estudiados, da lugar a un discurso sobre lo viviente que, por su contenido conceptual, tiende a aproximarse indefinidamente al de Química y la Física. Como podemos ver, la clásica oposición entre provincialismo y autonomía (Rosemberg, 1985, p. 18) en lo que atañe a la relación entre Biología y Física no puede plantearse sino consideramos esta dualidad de las ciencias de la vida. Los problemas a discutir son distintos según consideremos la perspectiva evolutiva o la perspectiva reduccionista del biólogo funcional.

En efecto, el ideal metodológico del biólogo reduccionista es, en palabras de Jacob (1973, p. 15), el de “aislar los constituyentes de un ser vivo” encontrando las condiciones que permitan su estudio “en el tubo de ensayo”. De ese modo, “variando estas condiciones, repitiendo los experimentos, precisando cada parámetro, este biólogo busca dominar el sistema y eliminar sus variables” (Jacob, 1973, p. 15). Su punto de partida es, sin ninguna duda, la complejidad del viviente individual, pero su meta es precisamente la de descomponer esa complejidad y analizar sus elementos “con el ideal de pureza y certeza que representan las experiencias de la Física y la Química” (Jacob, 1973, p. 15). Siguiendo ese procedimiento analítico, concuerda Mayr (1998a, p. 89), es posible realizar en Biología “el ideal de un experimento puramente físico, o químico”.

Puede decirse incluso que, en virtud de esa estrategia de investigación, “no existe ningún carácter del organismo que no pueda, a fin de cuentas, ser descrito en términos de moléculas y de sus interacciones” (Jacob, 1973, p. 15). Tal es, por lo menos, la promesa cada día más próxima de ser plenamente cumplida de la biología molecular (cf. Rosemberg, 1997b; Collins & Jegalian, 2000); dado cualquier fenómeno, estructura o característica orgánica, siempre podemos pensar que para el mismo existe una descripción y una explicación de carácter fisiológico reducibles ambas a descripciones y explicaciones físico-químicas. Los éxitos de la investigación bioquímica y biofísica justifican esa aproximación aún cuando, desde cierto punto de

vista, podemos considerarla como el producto de una simplificación (Mayr, 1998a, p. 89; Roger, 1983, p. 141). Después de todo, y como Borges concluye en *Funes, el memorioso*, pensar es olvidar diferencias.

Pero, aún cuando el reduccionismo metodológico pueda parecer legitimado por el *modus operandi* de la biología funcional, no parece ocurrir lo mismo con la biología evolutiva. El lenguaje de la Física no parece adecuado ni para describir los fenómenos que esta última estudia ni para plantear los problemas que allí se plantean. No se trata, sin embargo, de incurrir en la postulación vitalista de fuerzas o fenómenos ajenos o contrarios a las leyes físicas que actuarían en la historia de lo viviente; sino de no pasar por alto el carácter sobreviniente (con relación a las propiedades físicas) de los predicados atribuidos a los organismos por la biología evolutiva tanto en la formulación como en la solución de sus problemas. En general, puede decirse que un predicado *P* sobreviene a un conjunto de predicados físicos si se cumplen estas dos condiciones (cf. Sober, 1993a, p. 48):

- *P* esta necesariamente presente o ausente en todos los sistemas que son físicamente idénticos entre sí.
- *P* puede estar presente en dos sistemas aún cuando estos no sean físicamente idénticos.

Así, y como ejemplo fundamental de propiedad sobreviniente, podemos citar la aptitud o eficacia adaptativa que le atribuimos a ciertas formas orgánicas. Sober (1993a, p. 48) ilustra esto con una comparación entre cebras que difieren en sus chances de ser capturadas por un león, porque algunas son más rápidas que otras, y cucarachas que tienen diferentes chances de ser eliminadas en virtud de su desigual resistencia al DDT. En el primer caso, las bases físicas de la diferencia de aptitud pueden ser encontradas, simplificando un poco, en la arquitectura de las piernas: algunas cebras están mejor construidas para correr que otras. Ya en el segundo caso, las bases físicas de la diferencia de aptitud podrá ser encontrada, simplificando otra vez un poco, en la constitución de los aparatos digestivos.

Hay, una base física para el hecho de que una cebra sea más apta que otra; y hay también una base física para el hecho de que una cucaracha sea más apta que otra. Sin embargo, “sería extraño que, en ambos casos, la base física fuese la misma” (Sober 1993a p.48). No parece existir una magnitud física particular que, en todos los casos, varíe según lo haga la aptitud. Por eso, aún cuando pueda ser medida con un método uniforme, la aptitud o eficacia biológica de una forma orgánica, “es cualitativamente diferente para cada organismo” (Fisher, 1930 *apud* Sober, 1993a, p. 49). Mientras tanto, predicados físicos tales como “entropía” o “temperatura” son consideradas como poseyendo “el mismo significado para todo sistema físico” (Fisher, 1930 *apud* Sober, 1993a, p. 49). Por eso, aún cuando puedan existir sendas explicaciones donde se muestre como ciertas propiedades físicas inciden en las diferencias de aptitud existentes entre las cucarachas, y como otras lo hacen en relación a las existentes entre las cebras; nadie podría dar nunca una definición física de lo que

la aptitud es. Siendo que la razón de ello, como afirma Sober (1993a, p. 50), “es simplemente que la aptitud no es una propiedad física”.

Notemos además que, de hecho, el universo de las posibles bases físicas de la aptitud es tan indefinido y heterogéneo como indefinido y heterogéneo es el universo de las bases físicas de los posibles problemas adaptativos (o presiones selectivas) que las diferentes poblaciones de organismos deben resolver o enfrentar. La estructura del aparato digestivo de una cucaracha puede tornarse en una base física de la aptitud, solo porque existe un problema adaptativo como lo es el planteado por la presencia de DDT en el ambiente; y, del mismo modo, el color de esa cucaracha podría tornarse en base física de la aptitud si existiese un predador que ubica visualmente a sus presas.

Pero nada obsta para que también la arquitectura de las extremidades de esa cucaracha se torne en una base física de su aptitud si la misma le permite un mejor comportamiento de fuga con relación a ese predador. Es decir: distintas bases físicas de la aptitud se corresponden con diferentes bases físicas de las presiones selectivas; y, tal como ocurre con la aptitud, no hay tampoco ninguna propiedad física particular que, en todos los casos, varíe según lo hagan las presiones selectivas. No hay, por tanto, ninguno predicado físico que nos permita dar una definición física de lo que es una presión selectiva o un problema adaptativo; y este hecho puede explicarse diciendo que, pese a sus bases físicas, las presiones selectivas (o si se prefiere: los problemas adaptativos) son entidades específicamente biológicas.

Así, y ante la eventual postulación de posibles explicaciones moleculares de los fenómenos evolutivos, debemos apuntar que, para que esto último sea posible, tendría que existir alguna correlación sistemática entre fenómenos identificados en términos darwinistas y fenómenos identificados en términos moleculares. Aún cuando esto fuese tan complejo como el modo en que la fisiología de los organismos individuales está conectada con los fenómenos de la Física; esa correlación tendría que existir; es decir: tendrían que existir principios puente entre las leyes de nivel superior y las descripciones de los fenómenos de nivel inferior.

Sin embargo, y dado que, según vimos, los fenómenos cuyo estudio es específico de la biología evolutiva están definidos en gran parte en términos de predicados sobrevinientes a los predicados estrictamente físicos, categorías tales como problema adaptativo o adaptación resultan *físicamente abiertas*; es decir: no hay, estrictamente hablando, ningún límite físico para lo que pueda considerarse como “mimetismo”, “relación predador-presa”, “comportamiento gregario”, “ritual de cortejo”, o “parasitismo” (cf. Dobzhansky *et al.*, 1980, p. 491). No puede haber, así, ningún principio puente entre los predicados darwinistas y los predicados físicos; y, por esa razón, tampoco hay traducción sistemática de un discurso al otro ni siquiera en base al tipo de principios puente disyuntivos laxos que cabe esperar en el caso de la traducción del lenguaje de la fisiología y la Física. Siendo que lo que es válido en el caso de la relación entre biología evolutiva y Física, se traslada también a la relación

entre biología evolutiva (de las poblaciones, claro) y fisiología (del organismo individual, por supuesto).

Se puede concordar, entonces, con Sergio Martínez (1997, p. 172) y afirmar que, a diferencia de las teorías fundamentales de la Física, la teoría de la evolución “es, desde un punto de vista conceptual, ontológicamente plástica”. Es decir: “se trata de una teoría que no se refiere en principio a ningún tipo de ente particular caracterizado por una cierta estructura material”; y, esa plasticidad ontológica “está ligada íntimamente con el hecho de que la causalidad involucrada en una explicación evolucionista por selección natural es diferente de la causalidad involucrada en las teorías de la Física” (Martínez, 1997, p. 172). Mientras en estas últimas toda acción es local; la selección natural es presentada por la teoría de la evolución como un proceso que “no se da por medio del contacto” (Martínez, 1997, p. 172): “la selección no se da en un lugar particular, es algo que tiene lugar en el sistema como un todo” (Martínez, 1997, p. 173); y es por eso que cabe hablar aquí de causas remotas cuya naturaleza se distingue, sin oponerse, a la acción local de las causas próximas que actúan en los planos fisiológico, químico y físico (cf. Martínez, 1997, p. 173).

Es de notar, por otra parte, que “la sobrevivencia de la aptitud y de otras propiedades evolutivas explica por que la biología evolucionista es opuesta al vitalismo sin por eso ser reducible a cualquier teoría física” (Sober, 1993a, p. 49). El vitalismo sostiene, en efecto, que, además de todas las propiedades físicas (incluidas las relacionales) que un organismo puede poseer, existe algo más: eso que algunos llaman “élan vital”. Este elemento, se supone, impregna la materia orgánica y la transforma en una entidad biológica. Así, si ese elemento existiese, sería posible que dos sistemas físicos idénticos difieran en sus propiedades biológicas. Un sistema podría tener ese élan vital mientras el otro podría no tenerlo. Pero, como la idea de sobrevivencia es coherente con la doctrina fiscalista, fundamental para la biología funcional, de que no hay diferencia sin diferencia física, el reconocimiento, en el contexto de la biología evolutiva, de propiedades sobrevivientes no implica una rehabilitación del vitalismo (Sober, 1993a, p. 49) que, a su vez, nos llevaría a imaginar un conflicto de hecho inexistente entre ambos dominios de la Biología.

Podría objetarse, sin embargo, que esa plasticidad ontológica que aquí estamos apuntando como una peculiaridad de la biología evolutiva es, en realidad, una nota común a toda la Biología. Es que, siguiendo a Alexander Rosenberg (1985, p. 42; 1997a, p. 26; 1999, p. 27; 2000, p. 61), podríamos decir que la caracterización funcional de las estructuras orgánicas con relativa autonomía del substrato físico de las mismas es algo que se da tanto en el plano de la biología evolutiva como en el plano de la biología funcional. Así, cuando caracterizamos una determinada estructura anatómica como siendo un estómago, no lo hacemos en virtud de su estructura física, sino en virtud de su función dentro de ese sistema que es el organismo; y eso es también lo que ocurre cuando analizamos la función de una hormona o de una base del ADN.

Se podría pensar, incluso, que cualquier recurso a análisis funcionales hace entrar en consideración predicados que pueden definirse como sobrevivientes en el

lenguaje de Sober. Creemos que existen, con todo, algunas diferencias importantes entre la sobrevivencia *a la Sober* y la identificación funcional *a la Rosemberg*. Esta, en todo caso, es una noción más amplia que aquella; y, por esa razón, no nos permite introducir una clara diferencia entre aquellos casos en que caracterizamos una estructura orgánica como siendo una respuesta a un determinado problema adaptativo y aquellos otros casos en donde caracterizamos esa estructura en virtud de su papel causal dentro de determinado proceso orgánico.

Es cierto, en este sentido, que cuando describimos la pigmentación de determinada especie de mamífero como siendo una protección mimética frente a ciertos predadores lo hacemos con cierta prescindencia de cualquier referencia al substrato molecular de la misma; y es así, incluso, que podemos aproximar ese recurso mimético con el de una especie de aves que frente a la acción del mismo predador, pero en virtud de bases moleculares diferentes, a desarrollado una coloración semejante. Pero, si aquí el predicado “protección mimética” es utilizado de una forma en que parece justificado hablar de una identificación funcional independiente del substrato molecular, es necesario no pasar por alto la diferencia que existe entre este caso y aquel que se presenta cuando, caracterizando dos estructuras anatómicas tan diferentes como pueden serlo la cresta de un *Stegosaurus* o las plumas de un *Archaeopteryx*, decimos que ambas tienen un papel causal en la regulación térmica de cada tipo de organismo.

Es que, aún cuando en este caso aludimos a una función de regulación térmica que es cumplida, de manera diferente y en organismos diferentes por estructuras que tal vez también presenten estructuras físicas claramente diferenciables; lo cierto es que la noción de “regulación térmica” es, por decirlo de algún modo, físicamente más acotada que la noción de “protección mimética”. Dada una magnitud físicamente definible como lo es la de “temperatura corporal” se puede caracterizar una estructura anatómica como siendo un “regulador térmico” en la medida en que se pueda mostrar como es que esa estructura contribuye a que esa magnitud se mantenga dentro de cierto margen de variación. Es decir: un regulador térmico puede presentar estructuras físicas muy diversas pero el abanico de efectos físicos que, por definición, debe producir es mucho más limitado y unívoco.

Mientras tanto, aun cuando al caracterizar una determinada pigmentación como siendo una protección mimética frente a ciertos predadores estemos aludiendo a una gama de efectos también limitados, lo cierto es que esa limitación no se refiere a ninguna magnitud física particular; y esto se explica porque, recordando a Sober, podemos decir que ni predador, ni protección mimética son propiedades físicas. Por lo tanto, tampoco podemos caracterizar a las expresiones “eludir” o “engañar al predador” como referidas a una clase de fenómenos físicamente delimitables como, sin embargo, si ocurre con la expresión “regulación térmica”. Esta noción, retomando la expresión de Sergio Martínez, presenta una “plasticidad ontológica” mucho menor que la noción de “protección mimética”; y ese diferente grado de plasticidad tal vez

sirva para visualizar la diferencia existente entre la relación que guardan la biología funcional y la Física y aquella que guardan esta última y la biología evolutiva.

No pretendemos haber resuelto aquí el ya secular conflicto entre *autonomistas* y *provincialistas*; pero creemos no estar diciendo algo irrelevante si insistimos en la idea de que esa relación diferente que ambos dominios de la Biología guardan con la Física puede llevarnos a pensar que los argumentos autonomistas usados en el caso de la biología evolutiva no pueden ser utilizados para el caso de la biología funcional. Si esta puede ser caracterizada como una disciplina autónoma en relación a la Física habrá de serlo en un sentido diferente a aquel en el cual podemos decir que la biología evolutiva lo es. Pero, del mismo modo, los argumentos *provincialistas* no pueden tampoco aplicarse por igual en ambos dominios: la biología funcional puede seguir siendo pensada como la física del ser viviente (Merleau-Ponty, 1976 [1953], p. 215) aún cuando esa caracterización en nada convenga a la biología evolutiva.

DOS MODOS DE INTERROGACIÓN

Pero claro, llegados a este punto del contraste entre una biología que parece compartir, por lo menos parcialmente, sus fundamentos metodológicos y conceptuales con la Física y otra que se permite todavía utilizar los métodos, y hasta el lenguaje, de la vieja *Historia Natural*, se podría llegar a objetar que lo que aquí estamos presentando como dos dominios relativamente autónomos de la Biología no son otra cosa que dos disciplinas con diferente grado de desarrollo o discursos con diferente estatuto de cientificidad; y esta objeción no solo se apoyaría en lo que acabamos de decir sobre la “plasticidad ontológica” del lenguaje utilizado por la biología evolutiva, sino que también podría fundarse en nuestro reconocimiento de que, en este último dominio de investigación, los procedimientos puramente observacionales predominan por sobre los estrictamente experimentales. Pudiendo incluso pensarse que esa es la razón del contraste existente entre, por un lado, la escasa discusión que suscitan los procedimientos utilizados y los resultados obtenidos, desde Harvey hasta Watson y Crick, pasando por Claude Bernard, en el estudio de las causas próximas de los fenómenos vivientes (Mayr, 1998a, p. 89); y, por otro lado, los permanentes cuestionamientos en torno de lo que ocurre en el estudio de los procesos evolutivos (Mayr, 1998a, p. 94).

No debemos subestimar, sin embargo, el rigor al que puede accederse en el dominio de la observación controlada. En lo que atañe a este punto, como nos dice Mayr (1998a, p. 48), “la diferencia entre los métodos experimental y comparativo no es tan grande como podría parecer a primera vista”. Este último puede ser tan científico como el primero; y lo mismo puede decirse en relación de los resultados que con el se evalúen y validen. Es cierto que la observación controlada, a diferencia de la experimentación, no requiere la reproducción a voluntad de los fenómenos en estudio o la manipulación concreta de variables; pero se asemeja a ella en otros aspectos mas

relevantes a la hora de evaluar el rigor o la cientificidad de las investigaciones o de las teorías que en ella se basen.

La observación controlada supone, en efecto, dos momentos fundamentales: el primero de ellos consiste en la búsqueda deliberada de situaciones diferentes en las cuales un fenómeno se manifiesta uniformemente (en modos idénticos o diferentes) o se manifiesta en algunos casos pero no en otros; y el segundo de tales momentos es “el ulterior examen de ciertos factores destacados en estas ocasiones con el fin de discernir si las variaciones de esos factores se relacionan con diferencias en los fenómenos” (Nagel, 1978, p. 409). Obviamente, que ciertos factores, y no otros, sean apuntados como relevantes para explicar las diferentes variaciones de un fenómeno, es algo que depende de un marco teórico que, por lo menos en parte, es siempre rectificable.

Con todo, esta es una dificultad, si se quiere usar la palabra, que también se presenta en la investigación experimental: un experimento se monta siempre en virtud de un marco teórico, más o menos explícito, que determina, tanto la índole de las variables que se hará intervenir, controlar y observar, cuanto el tipo de interacción a las cuales se las habrá de someter. Será siempre el propio transcurso de la investigación que dirá si nuestras opciones fueron acertadas o suficientes. Pero, en la medida en que esas opciones hallan sido adecuadas y nuestros registros de las variaciones, y de sus putativos efectos, lo suficientemente cuidadosos, “desde el punto de vista del papel lógico que tienen los datos empíricos en la investigación” (Nagel, 1978, p. 409), carece de importancia si las variaciones registradas en los supuestos factores determinantes de los cambios observados en el fenómeno en estudio, fueron introducidas por el propio investigador o fueron producidas por la naturaleza.

Insistamos, además, que estamos ante una simple distinción de grado: la biología evolutiva también puede recurrir, en cierta medida (cf. Brandon, 1997), a procedimientos experimentales (cf. Rice & Hosters, 1993) o cuasi-experimentales (cf. Kettlewell, 1956); y, en nuestra opinión, un análisis comparativo del tipo de variables y del modo de manipulación y control de las mismas que se da en los experimentos realizados en cada dominio de la Biología puede ser de gran utilidad para clarificar las diferentes nociones de causalidad a las que aquí hemos aludido. La pregunta clave sería esta: ¿que diferencia existe entre las preguntas que planteamos ante una población experimental de moscas o ante un cultivo de bacterias y aquellas que guían los experimentos de un fisiólogo o un biólogo molecular?

Por lo pronto, y reiterando lo que ya dijimos, podemos recordar que lo aquí llamamos causas próximas constituye el mismo tipo de causación al que también se someten los fenómenos inanimados (Mayr, 1998a, p. 89). Esto permite que, en relación a ellas, el biólogo se formule el mismo tipo de pregunta que condujo al descubrimiento de las leyes físicas (Mayr, 1998b, p. 133); y, ese isomorfismo en el modo de interrogar da lugar a un isomorfismo en el modo de responder que no se verifica en el caso de la indagación por causas remotas. Esta plantea preguntas que, además de involucrar una categoría ausente en el dominio de la Física como lo es la de adaptación (Mayr,

1998a, p. 93; 1998b, p. 133), nos conducen al estudio de procesos históricos singulares cuya reconstrucción, por no cobrar la forma de una explicación nomológicamente pautaada, puede caracterizarse como constituyendo una narrativa histórica (Lopez-Beltrán, 1998, p. 208; Richards, 1998, p. 243; Hull, 1998, p. 247; Roger, 1983, p. 149 y ss.).

Pero es justamente en ese punto donde un anti-darwinista militante como André Pichot (1987, p. 23; 1993, p. 935) puede asentar su crítica a la legitimidad de esa dualidad de las ciencias de la vida. Para este autor, la Biología moderna es una ciencia incompleta en donde la explicación histórica darwinista opera como un simple complemento, menos riguroso e, incluso, menos científico, de la explicación física ofrecida por la biología molecular. Esta, por su parte, sería una disciplina rigurosa pero limitada que, consiguiendo explicar el funcionamiento y la constitución del organismo individual (Pichot, 1987, p. 24), deja la explicación del origen y la historia del programa de funcionamiento y de constitución allí implicado librada a una serie indefinida de contingencias cuya elucidación sería tarea de la frágil explicación darwinista (Pichot, 1987, p. 9; 1993, p. 936).

La Biología moderna, podríamos decir, estando en la senda que le permitirá explicar en términos físicos el funcionamiento y la constitución de esa máquina autopoietica (Maturana & Varela, 1995, p. 69) que es el organismo individual, habría renunciado al ideal lamarkiano (Pichot, 1993, p. 941; 1999, p. 259) de encontrar una explicación física para la constitución del plano o del diseño de la maquina; y, así, habría encontrado en el darwinismo un recurso precario para paliar o, incluso, ocultar esa falta (Pichot, 1987, p. 23). La nueva síntesis sería el producto más claro de ese vergonzoso contubernio. Pichot, en efecto, parece compartir la descripción del universo de las ciencias de la vida que Mayr y Jacob proponen; pero, lo que estos últimos consideran cómo una pauta legítima de funcionamiento, Pichot lo presenta cómo síntoma de una carencia fundamental. Pero atención: la articulación entre biología molecular y darwinismo que Pichot supone operando en el seno de la nueva síntesis puede no ser la que Jacob y, sobre todo, Mayr suponen que existe entre biología funcional y biología evolutiva.

Para Pichot, se trata de una relación más suplementar que complementar: la explicación darwinista, como dijimos, estaría llamada a subsanar una carencia de la explicación molecular. En el mejor de los casos, parece pensar Pichot, el darwinismo constituiría una hipótesis auxiliar que la actual teoría de la evolución utilizaría para suplir sus limitaciones y cuya (supuestamente notoria) debilidad afectaría a todo el edificio teórico que ella vendría a completar (Pichot, 1987, p. 24). Pero, lo que este autor acaba diciendo es que la teoría de la selección natural opera como una estratagema de dudosa legitimidad llamada a ocultar la carencia de una genuina explicación física de la evolución como la que Lamarck habría sabido entrever (Pichot, 1993, p. 845; 1999, p. 288).

Para Mayr y Jacob, en cambio, biología funcional y biología evolutiva no son dos conjuntos de hipótesis que se suman o entran en conjunción para explicar un

mismo dominio de fenómenos; sino dos ámbitos relativamente autónomos de indagación cada uno de los cuales responde a formas de interrogación que, como el propio Pichot (1993, p. 844) reconoce, son de diferente orden. Por eso, en la medida en que el darwinismo constituye el fundamento de la biología evolutiva, podemos decir que el mismo no está llamado a resolver los problemas de la biología funcional que la biología molecular nos promete resolver. Si la teoría de la selección natural no sirve para completar la explicación física de como, en un determinado ambiente físico, surge un determinado tipo de estructura viviente, es simplemente porque ese cómo no es el tipo de pregunta que el darwinismo nos enseña a plantear y responder. Los por qué de la biología evolutiva no son un complemento de los cómo de la biología funcional; estos, en todo caso, son un límite para aquellos.

Con todo, para que este atisbo de réplica a Pichot pueda quedar claro, es menester que calemos un poco más hondo en la contraposición entre biología funcional y biología evolutiva. Es necesario que miremos dentro de esa distinción entre cómo y por qué para elucidar no sólo los principios que rigen uno y otro modo de interrogar lo viviente; sino también para explicitar la estructura y la naturaleza conceptual de las respuestas que, en uno y otro caso, debemos dar.

FUNCIONES Y ADAPTACIONES

Por eso, en esta última sección de nuestro trabajo, nos proponemos mostrar que cada uno de esos dominios de indagación obedece a una máxima metodológica distinta; y cada una de estas, al definir un modo específico de interrogar lo viviente, establece también el modelo de explicación que operará como respuesta adecuada al tipo de pregunta que, en uno y otro campo, se formulen. Siendo precisamente ese contraste entre modelos explicativos lo que nos permitirá plantear la discusión sobre su posible carácter teleológico; centrándonos, finalmente, sobre la cuestión de si esa teleología juega un papel puramente heurístico o si, en cierto modo, va más allá.

Así, si siguiendo a Maturana y Varela (1995, p. 72), llamamos “autopoiesis” al conjunto de los procesos por medio de los cuales un organismo individual se constituye y preserva en su propia organización; podemos decir que la biología funcional se rige por una regla metodológica regional específica (a la cual cabría denominar “principio de función”) según la cual:

Para todo fenómeno o estructura asociado a un proceso de autopoiesis, debe formularse una descripción tal que le podamos atribuir un papel causal (función) en dicho proceso o, en su defecto, lo podamos considerar como efecto secundario de la presencia de otro fenómeno o estructura a la que sí podamos atribuirle ese papel.

Pero, cuando en la esfera de las causas próximas se habla de papel causal, se está suponiendo una relación causal mediada por leyes físicas (Griffiths, 1998, p. 437); y, en tal sentido, puede decirse que ese principio de función constituye una regla subordinada a un Principio General de Causación al cual, entendiéndolo también como regla metodológica (Popper, 1980, p. 61; Nagel, 1978, p. 298; Cohen, 1959, p. 142) podríamos formular así:

Dado el registro C de un cambio M' en una magnitud Y , se debe formular y testar un conjunto de hipótesis (coherente con el cuerpo del conocimiento aceptado) tal que contenga: (1) la descripción B de otro cambio M'' en otra magnitud X ; y (2) la formulación de un enunciado estrictamente universal L que establezca una relación asimétrica constante entre X e Y tal que cada valor de la segunda magnitud sea considerado como resultante del valor de la primera.

De este modo, al decir que un fenómeno “tiene una función” en determinado proceso estamos comprometiéndonos con la tesis de que existe una descripción para el mismo que permite considerarlo como condición inicial de una explicación nomológica cuyo explanandum es otra secuencia de ese proceso (Ponce, 1987, p. 110); y, por eso, en el dominio de la biología funcional, “la reducción de todos los acaecimientos a ecuaciones de magnitudes, la transformación del organismo en mecanismo debe retenerse [...], al menos, como postulado incondicional frente a todas las barreras de nuestro saber actual” (Cassirer, 1967 [1918], p. 399).

Para entender en que sentido se atribuye una función a un fenómeno x , alcanza con saber cual es el proceso en el cual x tendría una función. La pregunta no es “¿cual es el efecto benéfico que x produce para E ?” (donde E será siempre una estructura social, biológica o artificial); sino “¿cual es el papel causal que x tiene en P ?” (donde P es cualquier proceso pasible de descripción física) (Ponce, 1987, p. 107; Griffiths, 1998, p. 437). Claro que una cosa es hablar del análisis funcional en general, haciendo abstracción de si nos estamos refiriendo a máquinas, organismos o procesos físicos sin ninguna calificación especial; y otra cosa es examinar cual es la forma que ese tipo de análisis cobra en un dominio determinado de investigación como puede serlo la biología funcional.

En este caso lo que esta en juego es el análisis de ciertos procesos en particular: aquellos que se integran en la autopoiesis orgánica. La fisiología y la biología del desarrollo, en el sentido más amplio que le podamos dar a estos términos (Waddington 1956), aún cuando operen a nivel molecular, tienen un interés privilegiado en el o los proceso(s) por los cuales se constituye, se integra, se desarrolla y mantiene el organismo individual (Goldstein, 1983 [1951], p. 340; Merleau-Ponty, 1976 [1953], p. 216). En ese contexto, preguntarse por la función de algún elemento es siempre preguntarse por el papel causal (nomológicamente mediado) que ese elemento tiene en ese proceso de autopoiesis (Maturana & Varela, 1972, p. 381; 1995, p. 135): ese es el objetivo explanatorio (Thagard, 1999, p. 5) fundamental de la biología funcional.

Pero, he ahí también la diferencia fundamental e insalvable que existe entre la noción de función que opera en el dominio de la biología funcional y la noción de adaptación que opera en el dominio de la biología evolutiva. La explicación darwinista no puede jamás prescindir, es cierto, de un análisis del proceso por medio del cual una característica orgánica fue seleccionada (Williams, 1996, p. 263; Dawkins, 1999, p. 51), y es en ese sentido que cabe hablar de una explicación etiológica (Wright, 1998, 1972; Millikan, 1998, 1989; Neander, 1998). Pero, decir que una adaptación tiene un rol causal en el incremento del éxito reproductivo diferencial de sus portadores (cf. Sterelny & Griffiths, 1999, p. 223), puede llevarnos a pasar por alto que, en nuestro análisis, no ofrecemos, ni podemos (pero tampoco precisamos) ofrecer, ninguna ley natural que conecte presión selectiva y respuesta como si se tratase de una relación de causa-efecto del tipo que rigen el dominio de las causas próximas. Siendo esa, en nuestra opinión, la mayor dificultad que presentan ciertas propuestas de unificación de ambos conceptos como aquellas esbozadas por Bigelow & Pargetter (1998), Proust (1995), Buller (1998) y Krieger (1998).

Pero además de eso, y en contra de lo que Buller (1998, p. 512) y Krieger (1998, p. 16) piensan, el análisis darwiniano de las estructuras adaptativas no puede confundirse con una simple descripción del modo en que esa estructura actúa en beneficio de sus portadores o está asociada a alguna estructura que produce tales beneficios. Es que, “una adaptación es una variante fenotípica que produce la mayor aptitud (*fitness*) entre un conjunto especificado de variantes en un ambiente dado” (Reeve&Sherman, 1993, p. 1); y, por eso, la explicación darwinista debe siempre aludir a las condiciones bajo las cuales la característica positivamente seleccionada pudo resultar mejor o más ventajosa (en términos del éxito reproductivo de sus portadores) que una o más alternativas fisiológicamente viables y efectivamente presentes en una población. La explicación darwinista es siempre, en este sentido, la explicación de algo así como una opción entre dos alternativas (Cronin, 1991, p. 67); y esto significa que no se trata, entonces, de explicar como algo ocurrió sino de mostrar por qué eso pudo ser mejor que otra cosa que se presentaba como alternativa (Lewontin, 1998, p. 97; 2000, p. 9). Sin eso, no hay *explicación selectiva* completa.

Un vertebrado sin corazón perece; pero ese hecho no sirve para explicar el origen del corazón en términos darwinistas: en contra de lo que el primer Rosenberg (1985, p. 46) sugería, las explicaciones funcionales a la Harvey no anticipan a las narraciones adaptacionistas a la Darwin (cf. Rosenberg, 1997b, p. 468). Para tener una explicación darwinista de la forma más primitiva de corazón debemos fragmentar esa historia en una serie de pasos tal que cada uno de los cuales constituya una alternativa (o una opción) entre dos o más modos fisiológicamente posibles de cumplir con un determinado papel adaptativo (que puede ser o no ser semejante a aquel que ese órgano hoy posee) y mostrar bajo que condiciones la alternativa que conducía en dirección al corazón resultaba, en ese momento, más económica, o más eficiente que su(s) posible(s) alternativa(s).

Esa es, por otra parte, la estrategia de explicación darwinista para cualquier estructura que, en un determinado momento de la historia evolutiva de una especie, cumpla una función (fisiológica) imprescindible. Características orgánicas que puedan ser calificadas como físicamente necesarias o como fisiológica o morfológicamente imprescindibles en organismos de un determinado tipo, no pueden ser objeto de narraciones adaptacionistas a no ser que podamos remitirnos a una instancia en donde esa necesidad se diluya. El análisis adaptativo, en suma, solo se aplica en aquellos casos y contextos en que una característica puede ser considerada como contingente (u opcional) en términos físicos, químicos, fisiológicos o morfológicos (Dennett, 1995, p. 247; Williams, 1996, p. 261).

La pregunta darwinista siempre tiene esta forma: “¿por que (es decir: bajo la acción de que presiones selectivas) *P* pudo resultar mejor que *R* en el contexto *T*?” Ese es el objetivo explanatorio de las explicaciones darwinistas; y, en este sentido, puede decirse que las mismas obedecen a la siguiente regla metodológica:

Dada la constatación *C* del predominio de una estructura orgánica *Z'* sobre otra estructura orgánica *Z* en una población *X*, se debe formular y testar un conjunto de hipótesis tal que contenga: (a) la descripción de un conjunto de presiones selectivas *Y* que operan u operaron sobre *X*; y (b) observaciones y argumentos que muestren a *Z'* como una respuesta mas adecuada que *Z* para *Y*, o que, en su defecto, la muestren como efecto no seleccionado de tal respuesta.

Y si la primera regla enunciada pudo ser llamada “principio de función”; esta última, que no es otra cosa que una formulación metodológica del principio de selección natural, puede ser llamada “principio de adaptación”. Siendo que, en las diferencias existentes entre ambas reglas están también cifradas las diferencias que existen entre las nociones de “función” y “adaptación”. Nociones cuya comparación, por otra parte, puede conducirnos a una mejor comprensión de la, en nuestra opinión, radical heterogeneidad que existe entre esa “teleología natural determinada”, cuyo análisis en términos de causas próximas es propio de la biología funcional, y esa “teleología natural indeterminada” cuyo análisis en términos de causas remotas es propio de la biología evolutiva (cf. Dobzhansky et al., 1980, p. 499).

Es que, las diferencias existentes entre ambos principios metodológicos nos muestran que, además de estar indisolublemente unida con la idea de causación como relación nomológicamente mediada entre dos eventos, la noción de función propia de la biología funcional está, al mismo tiempo, comprometida con la idea de autopoiesis. Es decir: la idea según la cual cada estructura o proceso que ocurre en el organismo individual debe ser considerado en virtud de su papel dentro del proceso causal cuyo efecto es la organización y la constitución del propio organismo. La biología funcional supone siempre en sus análisis una idea de estado privilegiado y limita su análisis a mostrar como un determinado fenómeno orgánico interviene causalmente en la producción de ese estado que no es otro que la producción y la

sustentación de la propia estructura orgánica. Siendo esa, precisamente, la noción de teleología a la cual Kant (1992 [1790], §16) alude en la tercera crítica (Cassirer, 1967 [1918], p. 337).

Pero no es ese el caso de la teleología darwinista. El biólogo funcional siempre sabe cual es ese estado privilegiado al cual debe llegarse y, por lo tanto, puede considerar siempre los fenómenos orgánicos como medios para la consecución de un fin determinado; y es en ese sentido que cabe hablar de una teleología determinada. El biólogo evolucionista, en cambio, no cuenta con esa determinación: aún cuando puede suponer que toda estructura orgánica está comprometida, directa o indirectamente, con la consecución del éxito reproductivo diferencial, el también sabe que esa meta se presenta en la naturaleza de formas muy diversas. Es decir: ese éxito reproductivo diferencial depende de la resolución de una gama de problemas sumamente basta e indefinida que, aún en el caso de una sola especie, pueden ser tan variados y heterogéneos como lo son los problemas de la alimentación, la fuga de los depredadores, el cuidado de la prole o la consecución de aparceros sexuales.

Es cierto de todos modos que esa diversidad puede reducirse, en todas las formas vivientes, a un único problema fundamental: el de la supervivencia entendida no como preservación individual sino como preservación de las propias características a través de la reproducción. Todos los demás problemas son, en última instancia, desdoblamientos de este último. Pero, el verdadero problema de la explicación darwinista es individualizar, para cada estructura orgánica, cual es el desdoblamiento específico de ese problema fundamental en cuya resolución, directa o indirectamente, esa estructura está involucrada.

Así, mientras el biólogo funcional debe siempre preguntarse cual es la función (papel causal) de un determinado fenómeno en la producción de un determinado efecto o resultado como puede serlo la constitución o la preservación de la forma orgánica individual; el biólogo evolutivo se ve obligado a preguntarse por cual es el problema que una estructura o fenómeno orgánico debe resolver. Su pregunta es, en este sentido, una pregunta por el para qué de las estructuras orgánicas (Brandon, 1998, p. 91; Ayala, 1995, p. 282); y es por eso que puede decirse que su pregunta alude a una finalidad en un sentido más fuerte que aquel que nos encontramos en el caso del biólogo funcional.

En este ultimo caso existe siempre, es cierto, la referencia al resultado de un proceso determinado; pero lo que esta en cuestión es como cierto fenómeno esta causalmente vinculado a ese proceso. Aunque, en algún sentido, pueda decirse que la pregunta es, en cierto modo, teleológica; la respuesta ciertamente no lo es: la misma se limita a apuntar el rol causal de un fenómeno en la producción de cierto efecto. Mientras tanto, en el caso de la biología evolutiva nos preguntamos por la *raison d'être* (Dennett, 1995, p. 212) de las estructuras orgánicas y la respuesta que buscamos es, como acabamos de decir, una indicación del problema en cuya resolución esas estructuras están involucradas. Así, mientras la explicación funcional continua

apelando a una relación de causa-efecto nomológicamente mediada, la explicación darwinista alude a una relación del tipo solución-problema (Caponi, 2000).

Debemos, por lo tanto, saber distinguir entre esa teleología intra orgánica a la cual el propio Claude Bernard (1966 [1878], p. 340) le reconocía un papel fundamental en la fisiología y esa otra teleología de la adaptación entre medio y organismo que sólo el darwinismo nos ha permitido erigir en objeto de investigación científica (Sober, 1993b, p. 83). La primera es aquella que Kant (1992 [1790], §16) considera cuando definía un producto organizado de la naturaleza como “aquel en que todo es fin, y, recíprocamente, también medio”; es decir: un cuerpo organizado es un sistema donde “todas las acciones parciales son solidarias y generadoras las unas de las otras” (Bernard, 1984 [1865], p. 137). La segunda, en cambio, es aquella en donde, en lugar de pensar cada estructura en virtud de su rol causal en la preservación de la armonía intra orgánica, la pensamos como una respuesta a los desafíos que plantea la lucha por la existencia.

La idea de que “en el organismo nada es en balde” que Kant (1992 [1790], §16) legitima como máxima no es, en este sentido, la idea darwinista de que cada estructura orgánica responde directa o indirectamente a las exigencias de la selección natural; y si de la primera puede decirse que, en última instancia, no es más que un principio heurístico que conduce a la explicación del funcionamiento y la constitución del organismo individual en términos de causas próximas, en relación a la segunda tenemos que admitir que se trata de una regla metodológica que conduce nuestra interrogación en una dirección completamente diferente.

La idea de teleología intra orgánica que encontramos en la biología funcional prepara el terreno para la explicación causal “señalándole los fenómenos y los problemas sobre los que ha de proyectarse” (Cassirer, 1967 [1918], p. 400); la teleología darwinista, en cambio, sin contraponerse a la explicación causal nos lleva en dirección de un tipo de explicación totalmente diferente. Cabe concluir, por lo tanto, que, análogamente a lo que ocurre en relación a la cuestión del reduccionismo, en relación a la discusión de si en la Biología contemporánea la teleología tiene un lugar que sea algo más que puramente regulativo o heurístico, debemos decidir si nos estamos refiriendo a la biología funcional o a la biología evolutiva.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRAFICAS

- ADMUDSON, R. Two concepts of constraint: adaptationism and the challenge from developmental biology. In: HULL, D.; RUSE, M. (eds.). *The Philosophy of Biology*. Oxford: Oxford University Press, 1998. p. 93-116.
- ALLEN, G. Naturalists and experimentalists: the genotype and the phenotype. *Studies in History of Biology*, n. 3, p. 179-209, 1979.

- AYALA, F. The distinctness of biology. In: WEINER, F. (ed). *Laws of Nature*. Berlin: Verlag, 1995. p.268-288.
- BERNARD, C. *Introduction a l'étude de la médecine expérimentale*. Paris: Flammarion, 1984. (reedición de la 1ª edición de 1865)
- . *Leçons sur les Phénomènes de la vie communs aux animaux et aux végétaux*. Paris: Vrin, 1966. (reedición de la 1ª edición de 1878)
- BIGELOW J.; PARGETTER R. Functions. In: ALLEN, C.; BEKOFF, M.; LAUDER G. (eds). *Nature's purposes: analysis of function and design in Biology*. Cambridge: MIT Press, 1998. p. 241-260.
- BRANDON, R. Biological teleology: questions and explanation. In: ALLEN, C.; BEKOFF, M.; LAUDER G. (eds). *Nature's purposes: analysis of function and design in Biology*. Cambridge: MIT Press, 1998. p. 79-98.
- BRANDON, R. Does Biology Have Laws?. *Philosophy of Science*, 64 (Proceedings) p. S444-S457. 1997.
- BRANDON, R. La téléologie dans les systèmes à organisation naturelle. In: FELTZ, B.; CROMMELINCK, M.; GOUJON, P. (eds.). *Auto-organisation et émergence dans les sciences de la vie*. Bruxelles: Ousia, 1999. p. 383-404.
- BULLER, D. Etiological theories of function: a geographical survey. *Biology&Philosophy*, n. 13, p. 505-527, 1998.
- BURIAN, R. The impact of genetics on biological theory. Résumés du Colloque: 1900, *Redécouverte des lois de Mendel*- Académie des Sciences (Paris 23-25 mars 2000), p. 31, 2000.
- CANGUILHEM, G.; LAPASSADE G.; PIQUEMAL J.; ULMANN J. *Du développement à l'évolution au XIX*. Paris: PUF, 1985.
- CAPONI, G. La regla de Darwin. *Principia*, v.4, n. 1, p. 27-77, 2000.
- CASSIRER, E. *Kant: vida y doctrina*. México: Fondo de Cultura Económica, 1967. (traducción de W. Roces de la 1ª edición de 1918).
- CHURCHILL, F. The evolutionary synthesis and the biogenetic Law. In: MAYR, E.; PROVINCE; W. (eds.). *The Evolutionary Synthesis: perspectives on the unification of biology*. Cambridge: Harvard University Press, 1998. p. 112-122.
- COLLINS, F & JEGALIAN, K. Le code de la vie déchiffré. *Pour la Science*, 267, p. 46-51, 2000.
- COHEN, M. *Reason and Nature*. New York: Dover Publication, 1959.
- CRONIN, H. *The ant and the peacock*. Cambridge: Cambridge University Press, 1991.
- CUVIER, G. *Recherches sur les ossements fossiles de quadrupèdes (Discours Préliminaire)* (reedición de la 1ª edición de 1812); (présentation, notes et chronologie par P. Pellegrin). Paris: Flammarion, 1992.
- DAWKINS, R. *The Extended Phenotype* [with an afterword of D. Dennett]. Oxford: Oxford University Press, 1999.
- DENNETT, D. *Darwin's Dangerous Idea*. London: Penguin, 1995.
- DOBZHANSKY, T.; AYALA, F.; STEBBINS, L.; VALENTINE, J. *Evolución*. Barcelona: Omega, 1980.
- FISHER, R. *The genetical theory of natural selection*. New York: Dover Publication, 1930.
- GAYON, J. Le Concept de récapitulation à l'épreuve de la théorie darwinienne de l'évolution. In: MENGAL, P. (ed.). *Histoire du concept de récapitulation: ontogenèse et phylogenèse en biologie et sciences humaines*. Paris: Masson, 1993. p.79-92.
- GOLDSTEIN, K. *La structure de l'organisme*. Paris: Gallimard, 1983. (reimpresión de la 1ª edición de 1951).
- GOODWIN, B. *Las Manchas del Leopardo*. Barcelona: Tusquets, 1994.

- GRIFFITHS, P. Functional analysis and proper functions. In: ALLEN, C.; BEKOFF, M.; LAUDER G. (eds). *Nature's purposes: analysis of function and design in Biology*. Cambridge: MIT Press, 1998. p. 435-452.
- HAGEN, J. Naturalists, Molecular Biologists, and the Challenges of Molecular Biology. *Journal of the History of Biology*, v. 32, n. 2, p. 321-341, 1999.
- HAMBURGUER, V. Embryology and the Modern Synthesis in Evolutionary Theory. In: MAYR, E.; PROVIN, W. (eds.). *The Evolutionary Synthesis: perspectives on the unification of biology*. Cambridge: Harvard University Press, 1998. p. 97-111.
- HOLMES, F. La signification du concept de milieu intérieur. In: MICHEL, J. 1991. p p. 53-64.
- . La physiologie et la médecine expérimentale. In: GRMEK, M. (ed.). *Histoire de la pensée médicale en Occident III (de le romantisme à á science moderne)*. Paris: Seuil, 1999. p. 59-98.
- HULL, D. Sujetos centrales y narraciones históricas. In: MARTINEZ, S.; BARAHONA, A. (eds.). *Historia y explicación en biología*. México: Fondo de Cultura Económica, 1998. p. 247-274.
- JACOB, F. *La Lógica de lo Viviente*. Barcelona: Laia, 1973.
- . *Le Jeu des Possibles*. Paris: Fayard, 1981.
- KANT, E. *Crítica de la Facultad de Juzgar*. Caracas: Monte Avila, 1992. (traducción de C. Oyarsun de la edición de 1790).
- KETTLEWELL, H. A résumé of investigations on the evolution of melanism in the Lepidoptera. *Proc. of the Royal Society of London*, B-145, p. 297-303, 1956.
- KRIEGER, G. Transmogrifying teleological talk?. *History and Philosophy of Life Sciences*, v. 20, n. 1, p. 3-34, 1998.
- LAUDAN, L. *Progress and its Problems*. Berkeley: University of California Press, 1997.
- LEWONTIN, R. Las bases del conflicto en biología. In: MARTINEZ, S.; BARAHONA, A. (eds.). *Historia y explicación en biología*. México: Fondo de Cultura Económica, 1998. p. 96-106.
- LEWONTIN, R. *La triple helix*. Cambridge: Harvard University Press, 2000.
- LOPEZ-BELTRAN, C. Narrativa y explicación en las ciencias naturales. In: MARTINEZ, S.; BARAHONA, A. (eds.). *Historia y explicación en biología*. México : Fondo de Cultura Económica, 1998. p. 197-211.
- MAGNUS, D. Down the primrose path: competing epistemologies in early XX century biology. In: CREATH, R.; MAINCHISTEIN, J. (eds.). *Biology and Epistemology*. Cambridge: Cambridge University Press, 2000. p. 91-121.
- MARTINEZ, S. *De las causas a los efectos*. México: Paidós/UNAM, 1997.
- MATURANA, H.; VARELA F. Mechanism and biological explanation. *Philosophy of Science*, n. 39, p. 378-382, 1972.
- MATURANA, H.; VARELA F. *De Máquinas y seres vivos*. Santiago de Chile: edición Universitaria, 1995.
- MAYNARD-SMITH, J. *Shaping Life: genes, embryos and evolution*. London: Weidenfeld & Nicolson, 1998.
- MAYR, E. *Evolution and the diversity of life*. Cambridge: Harvard University Press, 1976.
- . How biology differs from the physical Sciences. In: DEPEW, D. J.; WEBER, B. (eds.). *Evolution at a Crossroads*. Cambridge: MIT Press, 1985. p. 43-63.
- . *Toward a new philosophy of biology*. Cambridge: Harvard, 1988.
- . *O desenvolvimento do pensamento biológico*. Brasília: Universidade de Brasília, 1998a.
- . *Así es la Biología*. Madrid: Debate, 1998b.
- . Some thoughts on the history of the Evolutionary Synthesis. In: MAYR, E.; PROVIN, W. (eds.). *The Evolutionary Synthesis: perspectives on the unification of biology*. Cambridge: Harvard University Press, 1998c. p. 1-50.
- MERLEAU-PONTY, M. *La estructura del comportamiento*. Buenos Aires: Hachette, 1976. (traducción de R. Alcalde de la 1ª edición de 1953).

- MILLIKAN, R. In defense of proper functions. In: ALLEN, C.; BEKOFF, M.; LAUDER G. (eds). *Nature's purposes: analysis of function and design in Biology*. Cambridge: MIT Press, 1998. p. 295-312.
- MILLIKAN, R. An ambiguity in the notion *function*. *Biology & Philosophy*, n. 4, p. 172-176, 1989.
- NAGEL, E. *La Estructura de la Ciencia*. Buenos Aires: Paidós, 1978.
- NEANDER, K. Functions as selected effects. In: ALLEN, C.; BEKOFF, M.; LAUDER G. (eds). *Nature's purposes: analysis of function and design in Biology*. Cambridge: MIT Press, 1998. p. 313-334.
- PICHOT, A. The strange object of biology. *Fundamenta Scientiae*, n. 8, p. 9-30, 1987.
- . *Histoire de la Notion de Vie*. Paris: Gallimard, 1993.
- . *Histoire de la Notion de Gène*. Paris: Flammarion, 1999.
- PONCE, M. *La Explicación Teleológica*. México: UNAM, 1987.
- POPPER K. *The Logic of Scientific Discovery*. Cambridge: Unwin, 1980.
- PROUST, J. Fonction et Causalité. *Intellectica*, n. 21, p. 81-113, 1995.
- REEVE, H. & SHERMAN, P. Adaptation and the goals of evolutionary success. *Quarterly Review of Biology*, n. 68, p. 1-32, 1993.
- RICE, W. & HOSTERT, E. Laboratory experiments on speciation: what have we learned in 40 years?. *Evolution*, n. 47, p. 1637-1653, 1993.
- RICHARDS, R. La estructura de la explicación narrativa en historia y biología. In: MARTINEZ, S.; BARAHONA, A. (eds.). *Historia y explicación en biología*. México: Fondo de Cultura Económica, 1998. p. 212-246.
- ROGER, J. Biologie du fonctionnement et biologie de l'évolution. In: BARREAU, H. (ed.). *L'Explication dans les sciences de la vie*. Paris: CNRS, 1983. p. 135-160.
- ROSEMBERG, A. *The Structure of Biological Science*. Cambridge: Cambridge University Press, 1985.
- . *Instrumental Biology*. Chicago: The Univ. of Chicago Press, 1997a.
- . Reductionism redux: computing the embryo. *Biology & Philosophy*, n. 12, p. 445-470, 1997b.
- . Les limites de la connaissance biologique. *Annales d'Histoire et Philosophie du Vivant*, n. 2, p. 15-34, 1999.
- . *Darwinism in philosophy, Social Science and Policy*. Cambridge: Cambridge University Press, 2000.
- SOBER, E. *The Nature of Selection*. Chicago: The Univ. of Chicago Press, 1993a.
- . *Philosophy of Biology*. Oxford: Oxford Univ. Press, 1993b.
- STERELNY, K. & GRIFFITHS, P. *Sex and Death*. Chicago: University of Chicago Press, 1999.
- THAGARD, P. *How Scientists explain disease*. Princeton: Princeton Univ. Press, 1999.
- WADDINGTON, C. *Principles of embryology*. London: Allen & Unwin, 1956.
- WILLIAMS, G. *Adaptation and Natural Selection*. Princeton: Princeton University Press, 1996.
- WILLIAMS, G. & NESSE, R. *Evolution & Healing: the new Science of darwinian Medicine*. New York: Phoenix, 1996.
- WRIGHT, L. Explanation and teleology. *Philosophy of Science*, n. 39, p. 204-218, 1972.
- . Functions. In: ALLEN, C.; BEKOFF, M.; LAUDER G. (eds). *Nature's purposes: analysis of function and design in Biology*. Cambridge: MIT Press, 1998. p. 51-78.

PROCESOS EVOLUTIVOS COMPARADOS EN DISCIPLINAS FÁCTICAS: ¿ISOMORFISMOS O INTERDEPENDENCIAS NECESARIAS?

*Eduardo Aldo Musacchio**

RESUMEN

Se presentan y comparan entre sí procesos o secuencias evolutivas que se reconocen en diferentes disciplinas fácticas. Un modelo generalizado intenta reunir y focalizar el estudio comparado entre el desarrollo genético (nivel biomolecular), la embriogénesis (nivel biológico) y la psicogénesis (nivel psicológico). Se buscan caracteres adecuados que permitan reconocer, por medio de sus diferentes estados, las interdependencias entre los diferentes niveles de organización. La sucesión de los estados que se correlacionan debe respetar una dirección obligada para permitir el normal desenvolvimiento de los procesos teleonómicos respectivos. El modelo compartido entre procesos geológicos y secuencias paleobiogeográficas es analizado para evaluar posibilidades y limitaciones en la formulación de conexiones y predicciones relacionadas con la evolución que se da en cada campo. Se redefine la noción de homología procedente del campo de la biología. Se analiza su posible aplicación en el desarrollo de la hipótesis que cree reconocer en el “mundo” de la Biología un “puente” entre los “mundos” del fisicalismo y aquellos de la conciencia y los fenómenos socioculturales.

Palabras clave: Filosofía de la Ciencia; Historia de la Ciencia; reduccionismo; homología; analogía.

COMPARING EVOLUTIONARY PROCESSES IN DIFFERENT FIELDS OF THE FACTUAL DISCIPLINES: ISOMORPHISMS OR NECESSARY INTERDEPENDENCIES?

Comparing evolutionary processes in different fields of the factual disciplines: isomorphisms or necessary interdependencies?

This paper deals with interrelations among different fields of the factual disciplines. A generalized model of teleonomic processes, observed at different levels, is proposed. It includes genetic development (at the bio-molecular level) in comparison with embryogenesis (at the biological level) and pycogenesis (at the psychological

*Profesor invitado en la Universidade Estadual Paulista (UNESP), Instituto de Geociências. *E-mail:* eduardom@rc.unesp.br / Asociación Paleontológica del Golfo San Jorge. Ciudad Universitaria de la UNPSJB, Argentina. *E-mail:* aldo@npbib.edu.ar

level). The search for features in common between three levels, including their respective states of development, is emphasized. The recognition of these characters and their states allows for comparison between the three levels and, particularly, the recognition of a common process involved. These data are relevant when deciding whether the similarities between the three levels represent convergences or if they are instead cases of unavoidable homology. In addition, cases from the fossil record exhibiting interdependencies between the respective patterns of evolution and geographical change, are considered. These cases allow for the anticipation of as well as limited predictions about the course of the evolutionary change. An amendment to the notion of homology, taken from comparative anatomy, is proposed. This revised definition of homology attempts to broaden the meaning of the term in order to apply it in the search of links between different levels of knowledge organization. In the present contribution the role of Biology as a bridge between the physical and the socio-cultural realms is emphasized.

Key words: Philosophy of Science; History of Science; reductionism; homology, and analogy.

INTRODUCCIÓN

En la segunda mitad del siglo XIX se afianzan entre los biólogos y los paleontólogos diferentes nociones sobre evolución biológica y con éstas, la creencia según la cual los procesos biológicos tienen un origen natural. Las ideas sobre la naturaleza humana debieron asimismo ser replanteadas ante las evidencias que indicaban para la especie *Homo sapiens* un origen semejante al de otros metazoarios. Para muchos, estos procesos parecían tener un anclaje ineludible en un substrato físico-químico el que debía sustentar la reproducción y el crecimiento de los seres vivientes.

En el momento actual este punto de vista, lejos de mostrar coherencia y unanimidad, está generalmente acompañado por el reconocimiento de las dificultades existentes en la obtención de explicaciones compartidas en diferentes niveles de organización de los conocimientos. Así muchos autores, (cf. Ayala y Dobzhansky, 1974 y bibliografía allí citada), quienes en principio son “reduccionistas ontológicos”, advierten que en estadios de complejidad creciente, como sería el de los procesos vitales, o el de la conducta humana y sobre todo el de sus manifestaciones sociales y culturales, existen leyes propias. Se sostiene también que estas últimas, sin invalidar las leyes generales, no permiten el uso de un lenguaje compartido con el de las ciencias primarias para el desarrollo de explicaciones propias. En años recientes diversas aproximaciones han contribuido a eliminar algunas barreras de separación entre el nivel de organización físico-químico y el de los seres vivientes, que antes parecían infranqueables; en particular, el conocimiento de los procesos teleonómicos desde el punto vista bio-molecular y sus implicancias en la embriogénesis.

Sin embargo, una tradición diferente de científicos procedentes del campo de la antropología, la neurobiología y la etología animal (cf. Eccles, 1992, y bibliografía allí citada) ha renovado, no hace mucho, la propuesta de rechazar la pretendida unicidad de los procesos fácticos que los reduccionistas pretenden amparar bajo un solo *globus*. Aquí se vuelve a reconocer como válida la visión dualista que segrega la mente y cuerpo, justificando así la presencia de un salto entre los niveles de lo que es puramente fisicalista/biológico con el dominio de la autoconciencia, la actividad creadora, y la ética.

OBJETIVOS DEL TRABAJO

En el contexto recién expuesto, el autor se propone la búsqueda de caminos que posibiliten la detección de correspondencias o interdependencias obligadas entre diferentes campos del conocimiento. El reconocimiento de las analogías es lo primero que llama la atención del estudioso. Sin desestimar el valor heurístico que estas últimas aportan al proceso de la investigación científica, las analogías tienen poco valor en el momento de proponer explicaciones amplias, aptas para ser compartidas en diferentes niveles de organización de los conocimientos.

Antes que la búsqueda de isomorfismos o analogías, parece entonces más significativo el reconocimiento de homologías. Esta últimas son las que permiten el hallazgo de nexos entre diferentes disciplinas. Aquí, la Biología va a desempeñar un rol importante para salvar, como un puente necesario, la distancia existente entre el gran campo del fisicalismo con aquellos de la conciencia y de las disciplinas socio-culturales. Esto último parece justificar el impacto que la ciencia de la Biología ha producido en la Filosofía contemporánea.

El ensayo teórico y metodológico presentado en esta contribución puede ser caracterizado como un abordaje preliminar. El autor intentará desarrollarlo y profundizarlo en trabajos posteriores.

LA CONECTABILIDAD

Evolución geográfica y registro fósil: un modelo tomado del campo de las Ciencias de la Tierra

La interdependencia entre los cambios evolutivos y las modificaciones geológico-geográficas de la corteza terrestre a través del tiempo geológico está ampliamente documentada en el registro fósil. Un modelo interesante es el que esquematiza la evolución geológica (la partición de supercontinentes dentro del llamado Ciclo de Wilson), con la evolución de los animales continentales que habitan áreas aisladas por la fragmentación. Los modelos con los que se representan las etapas

de la partición filética (cladogénesis) en animales terrestres (Figura 1a) y las de la fragmentación de un supercontinente (Figura 1b) pueden exponerse usando un mismo lenguaje y un diseño compartido.

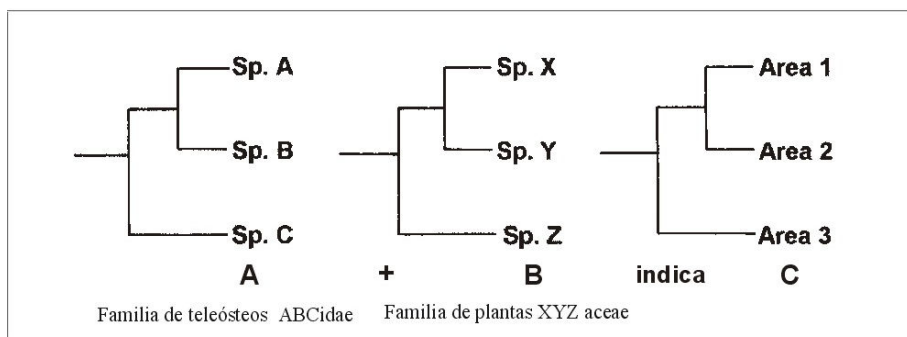


Figura 1a: Cladograma (C) basado en evidencias biológicas (A and B).

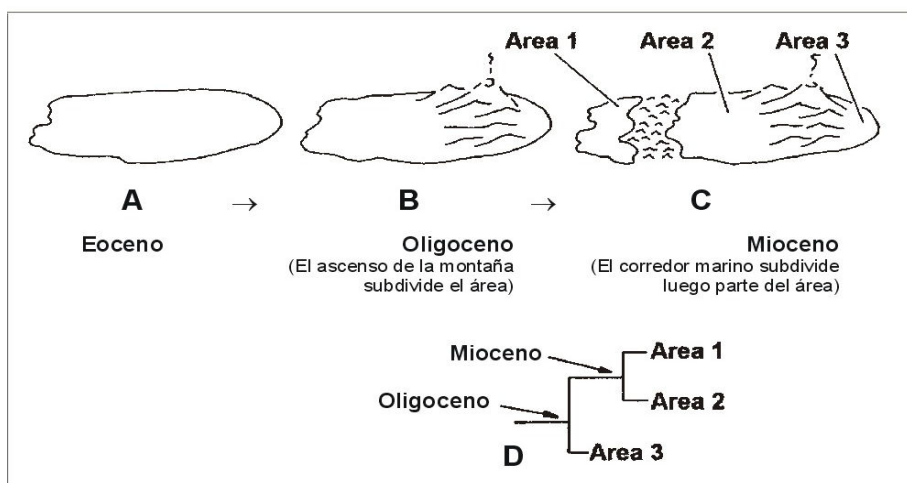


Figura 1b: Cladograma (D) basado en evidencias geológicas (A, B and C).

FIGURA 1: Parentesco filético y biogeografía: la evolución geográfica y el diseño evolutivo de la fauna fósil, representados mediante cladogramas similares, satisfacen la condición de conectabilidad. Los cambios evolutivos son predecibles basados en los cambios geológicos (explicaciones de las Ilustraciones según Grande, 1989).

La condición de conectabilidad parece aceptablemente satisfecha. La condición de predecibilidad es también defendible por cuanto la predicción sobre la evolución

que experimentará la biota que habita las nuevas áreas continentales responde tanto al marco teórico previsto por la cladogénesis como por la experiencia paleontológica muy vasta para el caso de organismos terrestres insulares. Esta condición de deducibilidad es limitada y asegura solo el mantenimiento de la cadena alimentaria del ecosistema. La transformación es, en este sentido “ciega”, pues no hay preferencias en la sistemática de los grupos que van a desempeñar un mismo “rol ecológico”. Este último puede ser desempeñado por “especies vicariantes” diferentes, las que inclusive pueden estar poco o nada emparentadas entre sí.

El anclaje biológico del proceso cognoscitivo: un modelo con *raigambre piagetiana*

En la noción adelantada por Hume (1984) sobre la formación de las ideas se descubren algunos caminos que facilitarán, en las próximas décadas, una adecuada recepción del concepto de población biológica (“[...] la idea de substancia no es sino una colección de ideas simples unidas por la imaginación y que posee un nombre particular asignado a ellas”). También en Biología resultaba imprescindible un “despertar del sueño metafísico”, imperante en la filosofía de la época, para modificar la noción de especie de los biólogos pre-evolucionistas. Fiel a la concepción platónica del “mundo de las ideas”, el viejo concepto de especie tipológica (ver Mayr, 1988) se pone en evidencia aún en los detalles menores que son exigidos para su formalización legal en la taxonomía. La elección de un holotipo, que antes representaba al espécimen “lo más parecido posible al arquetipo de la especie”, permanece aún hoy como una rémora en los códigos de nomenclatura biológica.

Pero hay un aporte significativo de Hume, el que podría considerarse el germen del pensamiento moderno en la ciencia y su filosofía. Elegimos expresar este aporte en los conocidos términos con los que inicia Kant (1984[1787]) su *Crítica de la Razón Pura*:

No se puede dudar que todos nuestros conocimientos comienzan con la experiencia por que, en efecto, ¿cómo habría de ejercitarse la facultad de conocer sino fuera por los objetos que, excitando nuestros sentidos de una parte producen por sí mismos representaciones y de otra impulsan a nuestra inteligencia a compararlas entre sí, enlazarlas o separarlas.

Kant nos advierte de inmediato la necesidad de una segunda fuente necesaria que pertenece la esfera del sujeto cognoscente, por él denominado: conocimientos *a priori*, aclarando que el término no debe tomarse en sentido temporal sino en el de la existencia de estructuras gnoseológicas preexistentes, en la que los datos de la experiencia van a ser moldeados. Esta propuesta de Kant para resolver los problemas del origen, la formación y la naturaleza de los conocimientos, la que podría ser calificada de un verdadero “paradigma”, tampoco es presentada en términos de teoría

científica. Sin embargo, la propuesta de Kant no tardará en ser contrastada, enriquecida, y desarrollada con los aportes que vendrán desde el campo de la genética y la biología humana. Diversos autores han establecido correspondencias entre el rol del genoma de cada individuo, como determinante del fenotipo al interactuar con el medio ambiente, con las estructuras cognoscitivas *a priori*, las que “moldean” la interacción del sujeto cognoscente con su medio externo. Sobre esto último parece oportuno transcribir a Eccles (1992, p. 82) cuando dice:

Yo propondría que la estructura profunda de la gramática puede ser homologada con la microorganización de las áreas lingüísticas del cerebro. En este sentido puede comprenderse que el niño nace con un conocimiento de la estructura profunda del lenguaje porque este se codifica en la microestructura de las áreas lingüísticas de la corteza cerebral que las instrucciones genéticas han conformado antes del conocimiento.

A lo que se podría agregar: antes del conocimiento *a posteriori*, en el sentido de Kant, término con el cual este último autor designa a la fuente del conocimiento que emana de la experiencia.

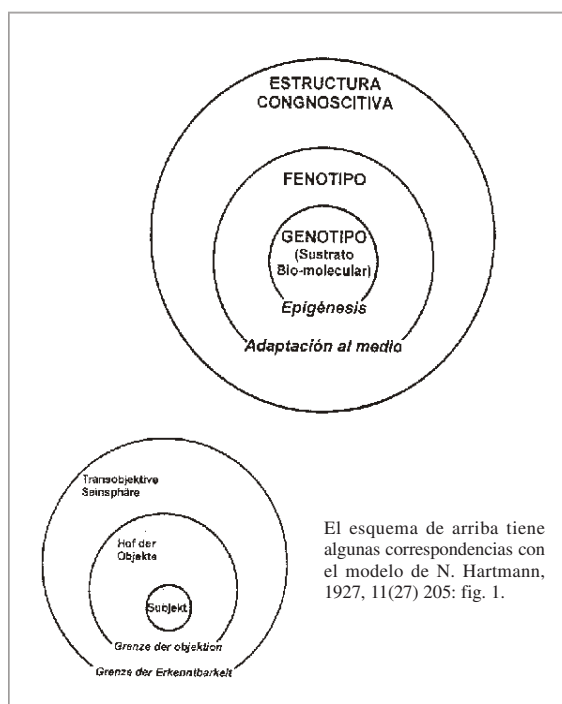


FIGURA 2: El anclaje biológico del proceso cognoscitivo: un modelo con “raigambre piagetiana”.

En *Biología y conocimiento*, Piaget (1967) ha dado una orientación fructífera para responder a la pregunta sobre la aparición y desarrollo de las estructuras gnoseológicas preexistentes. La embriología, con su noción de epigénesis, impregna la de psicogénesis. ¿No es acaso el conocimiento mismo un proceso constructivo en el cual cada etapa prevista necesita de la culminación de la precedente para tener su lugar?.

La sucesión de etapas en la maduración cognoscitiva durante la ontogenia es un caso particular del más general proceso teleonómico que regula el desarrollo de las funciones biológicas en los seres vivos. Los biólogos nos enseñan hoy que los procesos de desarrollo de un individuo (por ej. la inducción de la diferenciación tisular en metazoarios, la segmentación y la preservación de la identidad tanto en etapas larvarias como en etapas adultas en insectos por medio de genes homeóticos, la maduración de la sexualidad, por citar solo algunos de éstos) son el resultado de la acción de genes que se transcriben durante la maduración del ovocito y se traducen en proteínas después de la fecundación. Si bien el estado del conocimiento sobre los mecanismos usados en estos procesos es incipiente, el modelo del operón propuesto por Jacob y Monod (Monod, 1993) permite comprender como funciona y como actúa el proceso de codificación genética.

Tenemos así una línea coherente de explicaciones que ata la teoría del conocimiento con la embriología y a ésta, a su vez, con la biología molecular. En forma esquemática, las interdependencias que se reconocen entre las tres áreas del conocimiento, históricamente tan distantes antes de los avances de la biología molecular, permiten reconocer una serie de homologías a través de los niveles de organización físico-químico, biológico y psicológico.

Una búsqueda metodológica

En el campo de la física ha sido posible “reducir” la termodinámica a la mecánica. Entre ambas ciencias se dan condiciones de deducibilidad y de conectabilidad (para emplear términos de Nagel, 1981). También se dan las mismas condiciones entre el movimiento de los planetas alrededor del Sol y las leyes de la mecánica. Ejemplos como éstos no abundan y es exiguo el número de casos que pueden defender un “certificado de reduccionismo” como los arriba anotados. Está claro que estas condiciones de conectabilidad y de deducibilidad no se dejan ver tan claramente en los logros de biología molecular de las últimas tres décadas. Sin embargo, queda fuera de dudas que estos logros permiten comprender la naturaleza del proceso teleonómico del crecimiento de los seres vivos, como así también dar cuenta del proceso meiótico de los organismos eucariontes en términos de las unidades moleculares operantes.

¿Cómo se detectan entonces las diferencias entre los isomorfismos (o analogías) y las homologías (o relaciones de interdependencia necesaria)? ¿Podemos usar estos

dos atributos, diferentes entre sí, en el momento de evaluar la posibilidad de reducción?. Finalmente, ¿cuáles son las limitaciones de esta aplicación?. En Biología (particularmente en anatomía comparada y sistemática) la noción de homología alude a la relación de parentesco filogenético presente en partes de diferentes organismos (ver por ej., Dobzhansky et al., 1988, p. 263, o deBeer, 1970, p. 36-37).

Para la sistemática filogenética (= cladismo; una disciplina metodológica que se propone reconstruir las relaciones de parentesco entre los organismos) grupos naturales de parentesco (monofiléticos) son aquellos conjuntos de taxa que comparten estados derivados para un mismo carácter (ver Hennig, 1968, Bechly, 1998, y bibliografía allí citada). Lo que indica parentesco no es la presencia de similitudes o analogías estructurales en órganos o partes. En cambio, la presencia de una sucesión de estados ancestrales-descendientes diferentes entre sí, ordenados en una serie de

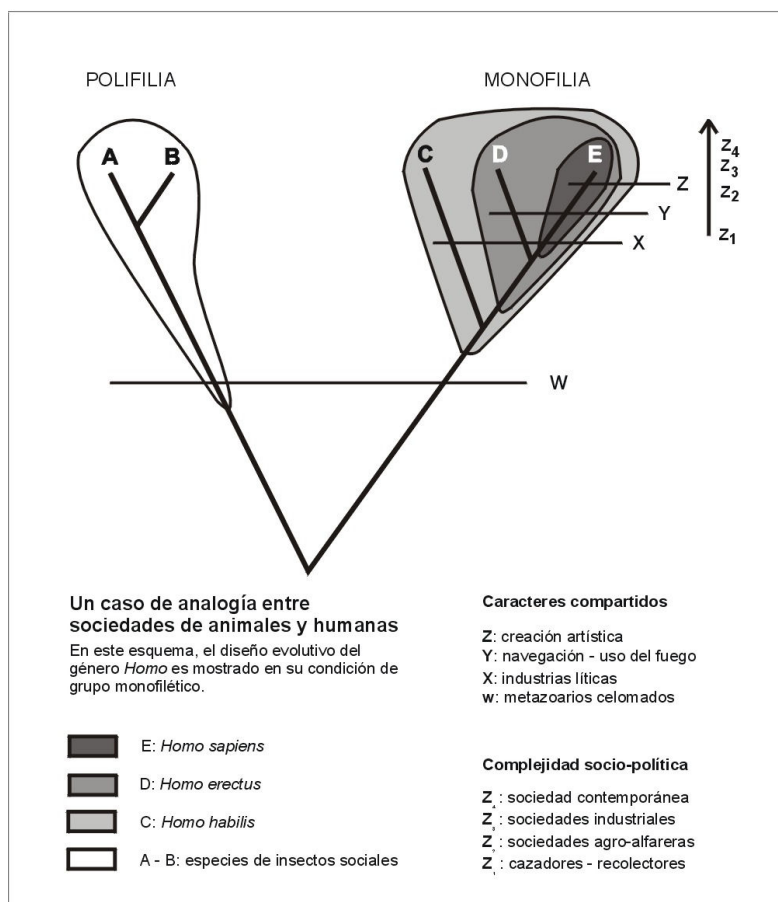


FIGURA 3: Analogías y homologías en sistemática biológica.

transformaciones para un mismo carácter homólogo, es lo que permite detectar la filiación común. Desde esta disciplina es defendido el punto de vista según al cual el hallazgo de estas relaciones debe ser trasladado a la clasificación jerárquica de los organismos. Elegimos ahora la definición de Bechly (1998) en la que homólogas son:

Estructuras o comportamientos en diferentes organismos, los que se supone representan modificaciones de una única novedad evolutiva en un ancestro común (especie ancestral) de estos organismos. (*Similar structures or behaviors in different organisms, which are supposed to represent modifications of a single evolutionary novelty in a common ancestor (stem-species) of these organisms*).

Una propuesta del presente trabajo es que la noción de homología, según se acepta en Biología, puede ser ampliada en su significación para ser entonces aplicada al reconocimiento de interdependencias entre diferentes manifestaciones fácticas de fenómenos relacionados. Así, en este trabajo, *homología* aludirá ahora a la condición de conectabilidad (= de interdependencias necesarias) entre estados que pueden ser registrados como fenómenos diferentes en distintos campos, o niveles de organización gnoseológica, que se reconocen entre las ciencias fácticas. La relación de secuencia temporal en la filogenia (ancestros-descendientes) es ahora reemplazada por la de necesidad. Esta última determina la direccionalidad en que actúa la relación. Hay una relación de dependencia unívoca para procesos contiguos o “emparentados” en los que un sustrato primario nutre el desenvolvimiento de otro secundario.

En el caso arriba expuesto (ver en *El anclaje biológico del proceso cognoscitivo: un modelo con raigambre piagetiana*) que intenta focalizar el estudio comparado entre el desarrollo genético (nivel biomolecular), la embriogénesis (nivel biológico) y la psicogénesis (nivel psicológico) el carácter *desarrollo ontogenético* es el que permite reconocer, por medio de sus diferentes estados, las interdependencias entre los diferentes niveles de organización (ver Figura 4). La sucesión de los estados que se correlacionan debe respetar una dirección obligada para permitir el normal desenvolvimiento de los procesos teleonómicos respectivos. Un buen ejemplo para mostrar la direccionalidad obligada en la interdependencia es aquel en donde Eccles (ver *El anclaje biológico del proceso cognoscitivo: un modelo con raigambre piagetiana*) homologa la estructura profunda de la gramática, con la micro-organización de las áreas lingüísticas del cerebro. Esto implica la necesidad de una conformación y un adecuado funcionamiento del aparato biológico que lo sustenta. Lo inverso: esto es, una estructura profunda de la gramática sustentando la organización del encéfalo, carece de sentido.

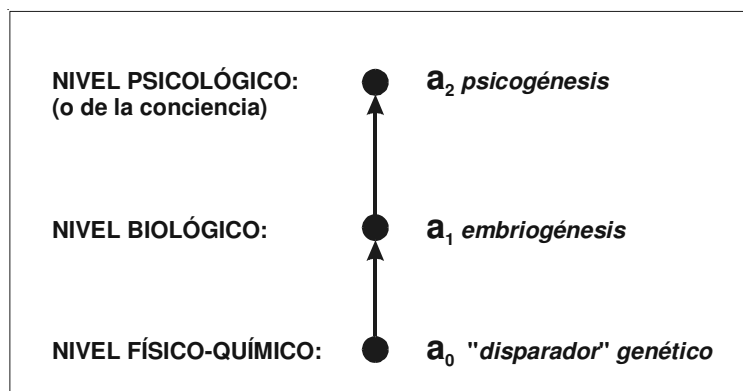


FIGURA 4: Diferentes estados del carácter: desarrollo ontogénico.

DISCUSIÓN

Está fuera del propósito del autor la pretensión de aportar canales de justificación en el marco de una “metanarrativa” especulativa que pretenda restituir la unidad de los conocimientos. El reconocimiento de homologías parece en cambio útil para “atar cabos” o, como transcribe Lyotard (1978, p. 96): “[...] la capacidad de articular en un conjunto lo que no era”.

Todavía hay un esclarecimiento que parece necesario para que el lector pueda entender mejor el contexto del problema. Para tal fin, parece oportuno hacer una incursión demostrativa en la historia de las ciencias biológicas. Algunas dificultades del Darwinismo a mediados del siglo XX constituyen un caso relevante para revisar las relaciones entre la Biología y la Filosofía. El mismo caso es útil para reflexionar sobre los alcances de una teoría “totalizadora” que, ciertamente, traspasó el campo de las ciencias naturales.

Coincidiendo con el período de la Segunda Gran Guerra y sus consecuencias, el Darwinismo se afianza como la escuela dominante en el campo de la evolución biológica. Es justamente durante este apogeo cuando aparecieron, dentro del Darwinismo (se incluye aquí el Neodarwinismo), algunas dificultades que necesitaban ser explicadas. El paleontólogo norteamericano G.G. Simpson abordaba entonces, visionariamente, diferentes problemas que la escuela debía explicar. Entre éstos, cuatro importan para el presente trabajo:

1. Las dificultades que trae consigo la necesidad de optar por si el fenómeno de cambio es continuo, o bien discontinuo (cf. Simpson, 1944).
2. La conflictiva noción de especie en el marco del registro fósil (Simpson, 1961a).
3. La direccionalidad del fenómeno de cambio (en Simpson, 1961b).

4. Finalmente, y relacionadas en parte con el punto 3, la discusión que hace Simpson sobre la noción de tipogénesis (= evolución explosiva) de Schwindewolf y Beurlen (*Formgestaltung*) y las propuestas de Rossa y Fechner sobre el “angostamiento” progresivo de la evolución del registro fósil.

Los aportes de Simpson, antes que explicaciones *ad hoc*, parecen arribar a soluciones inquietantes para una parte de la propuesta darwinista. Estas son, primero las limitaciones (o el agotamiento) de la controversia: fenómenos evolutivos continuos vs. discretos. En segundo lugar, la pérdida de identidad de la noción de especie, como entidad real de la naturaleza, tanto en el espacio como en el tiempo. Además, la creciente relevancia que venía adquiriendo la noción de direccionalidad (en el marco de los procesos naturales) para interpretar el registro fósil, no lograba tampoco a ser adecuadamente valorada y admitida en el marco del Darwinismo.

La idea central de esta ponencia es que los aportes permanentes del Darwinismo clásico (siglo XIX) germinaron en un momento socio-cultural en el que se afianza una nueva visión filosófica que “despierta del sueño metafísico”. Se trata del influjo de diversos autores, entre otros Hume (de éste último principalmente su contribución al origen de las ideas, su crítica a la noción clásica de causalidad y sus precisiones sobre la noción de substancia). Entre los aportes permanentes del Darwinismo parece posible citar estos tres: el cambio poblacional como un hecho susceptible de ser corroborado por el experimentador, el significado del registro fósil en la teoría del cambio y, finalmente, la importancia de la selección natural como factor evolutivo.

En cambio, la noción de especie (familiar en la filosofía aristotélica) y la toma de posición en el marco de una reflexión que tiene atributos dialécticos (discreto vs. continuo), parecen puntos de vista ligados a una visión especulativa mayor, la que entronca en la filosofía clásica. Es cierto que el Darwinismo, al incorporar en su metodología de trabajo el análisis poblacional, pudo desembarazarse de la noción de “arquetipos”. Del mismo modo, el Darwinismo no fue afectado por el desprecio que el fenómeno de cambio despertaba en las filosofías de Parménides y de Platón. Aquellas dos nociones, ligadas al extremismo “anti-Heráclito”, parecían haber sido, en cambio, componentes determinantes en la formación cultural de los biólogos preevolucionistas. Así, y como premisa, el Darwinismo “arrastró” consigo la noción de especie en la naturaleza, cuyo origen se proponía, además, explicar.

La teleonomía, noción solo análoga a la de teleología, muestra una desconexión profunda con la segunda que está ligada, en cambio, a la noción de causalidad. Los procesos teleonómicos, conjuntamente con la naturaleza de la “irreversibilidad”, la “complejidad creciente” y la “macroevolución” que exhibe el registro fósil, parecen quedar sin un adecuado tratamiento en la visión darwinista del cambio.

Las consideraciones anteriores no intentan atenuar el significado histórico que tuvo la visión “totalizadora” del Darwinismo para las ciencias fácticas, visión que culmina a mediados del Siglo pasado.

La noción de homología (*sensu lato*) ahora expuesta se encuentra cómoda en una concepción que considera las teorías científicas como “enjambres” de sistemas, parcialmente válidos o incompletos, pero cada vez menos erróneos, los que se van agregando alrededor de ideas directrices. Mientras estos “enjambres” resulten más abarcativos, y por ende susceptibles de ser falsados desde diferentes campos del conocimiento, más se afianzan por elucidación recíproca. La posibilidad de “saberlo-todo-alguna-vez” (por ejemplo, sobre la historia de la Tierra o sobre la evolución de la Biósfera) carece de sentido como pregunta, pues la formulación de interrogantes está en correspondencia con la aparición de niveles de complejidad conceptual creciente. Así concebidas, las teorías científicas se comparan con andamiajes en construcción permanente, los que se van conformando -aún en forma ecléctica- con hallazgos que pueden proceder, por que no, de escuelas en pugna. Teorías que pueden ser objetables por defectos en las explicaciones de algunas de sus partes no deberían ser desestimadas por la falsación de las últimas, sobre todo si la porción que se mantiene intacta es también aceptada o compartida por otras escuelas de pensamiento. Sobre esto último parece adecuado citar a Hull (1984) cuando dice:

A veces, personas que comparten paradigmas tienen mayores dificultades en comunicarse entre sí que con otros científicos que adhieren a paradigmas diferentes. (*Sometimes people which share a paradigm have greater difficulty in communicating with each other than particular scientists who hold different paradigms*).

CONCLUSIONES

- a) En esta contribución se acepta que el “mundo” de la Biología salva, como un puente necesario, la distancia existente entre el mundo del fisicalismo con los “mundos” de la consciencia y de las disciplinas socio-culturales.
- b) El autor advierte las dificultades en reconocer y validar las interdependencias entre diferentes niveles de integración de los conocimientos. Para contribuir en esta tarea resulta útil el uso de una metodología que ayude a distinguir los casos de analogías (o isomorfismos) de aquellos en los que existen interdependencias necesarias de sucesos.
- c) La noción de homología en Biología y el modelo para establecer relaciones de parentesco en la denominada sistemática filogenética (= cladismo) son adoptados como referentes en el momento de establecer condiciones de conectabilidad. Se intenta allanar algunos tramos que deben cumplirse para lograr las condiciones de conectabilidad y deducibilidad en la reducción formal de los conocimientos.

AGRADECIMIENTOS

Al Lic. Romeo César (UNPSJB, Argentina), al Rualdo Menegat (UFRGS) y al revisor anónimo del trabajo, por la lectura y el mejoramiento del original.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- AYALA, F. J. y DOBZHANSKY, T. (eds.). *Estudios sobre la filosofía de la biología*. Barcelona: Ariel, 1974. 522 p.
- BECHLY, G. *Glossary of Phylogenetic Systematics*. Böblingen, 1998. <http://mitglied.tripod.de:81/Gbechly/taxonomy.htm>
- DE BEER, G. *Atlas de evolución*. Barcelona: Omega, 1970. (traducción) 210 p.
- DOBZHANSKY, T., AYALA, F. J., STEBBINGS, G. L. y VALENTINE, J. W. *Evolución*. Omega, Barcelona, 1988. (traducción) 558 p.
- ECCLES, J. C. *La evolución del cerebro: creación de la conciencia*. Buenos Aires: Labor, 1992. (traducción) 251 p.
- GARCIA, R. *La epistemología genética y la ciencia contemporánea*. Barcelona: Gedisa, 1997. 325p.
- GRANDE, A. Vicariance Biogeography. In: BRIGGS, D. E. G y CROWTHER, P. R., *Palaeobiology (a Synthesis)*. London: Blackwell, 1989.
- HARTMANN, N. *Metafísica del Conocimiento*. t. I y II (1927). Buenos Aires: Losada, 1957.
- HENNIG, W. *Elementos de una Sistemática filogenética*. Buenos Aires: Eudeba, 1968. (traducción).
- HULL, D. L. *Cladistic Theory: Hypothesis that blur and grow*. In: Duncan, T. Y; STUESSY, T. F. (editores): *Cladistics: Perspectives of Evolutionary History*: 5-23. New York: Columbia University Press, 1984.
- HUME, D. *Tratado de la Naturaleza Humana*. t. I-III. Buenos Aires: Losada, 1984. (traducción de la edición inglesa de 1784)
- KANT, E. *Crítica de la Razón Pura*. t. I y II. Buenos Aires: Losada, 1984. (traducción de la edición alemana de 1787)
- LYOTARD, J.-F. *La condición posmoderna*. Barcelona: Altaya, 1998. 119p.
- MAYR, E. *Toward a new Philosophy of Biology*. Harvard University Press, 1988. 564p.
- MONOD, J. *El azar y la necesidad*. Buenos Aires: Planeta, 1993. (traducción) 204p.
- NAGEL, E. *La estructura de la ciencia*. Barcelona: Paidós, 1981. (traducción)
- PIAGET, J. *Biología y conocimiento*. México: Siglo XX, 1967. (traducción)
- SIMPSON, G. G. *Tempo and Mode in Evolution*. New York: Columbia University Press, 1944.
- . *Principles of Animal Taxonomy*. New York: Columbia University Press, 1961a. 247p.
- . *El sentido de la evolución*. Buenos Aires: EUDEBA, 1961b. (traducción) 319p.

AS CONCEPÇÕES DE HOMEM NA PSICOLOGIA CLÍNICA: UM ESTUDO COM BASE EM PROGRAMAS DE ENSINO*

*Rita Petrarca Teixeira** Maria Lucia Tiellet Nunes****

RESUMO

Este estudo tem como objetivo conhecer as concepções de homem presentes na bibliografia utilizada pelas disciplinas de Psicologia Clínica das universidades gaúchas. Com esse intuito procedeu-se, inicialmente, a uma revisão bibliográfica sobre as formas de concepção de homem ao longo da história da humanidade, chegando-se à Idade Moderna e ao advento da Psicologia como ciência. Através da análise qualitativa dos planos de ensino de 11 universidades gaúchas, pode-se inferir que a concepção de homem predominante na Psicologia Clínica, como disciplina acadêmica, é a concepção própria da Psicanálise.

Palavras-chave: Psicologia clínica; psicanálise; antropologia; ensino; concepção de homem.

THE CONCEPTS OF MAN IN CLINICAL PSYCHOLOGY

This article aims to know the concepts of man that can be found in the bibliography used in courses of clinical psychology in universities of Rio Grande do Sul. As a first step, we went through a bibliographical survey about the ways man has been comprehended along history up to Modern Age and the advent of Psychology as science. From the qualitative analysis of the teaching plans of eleven universities of Rio Grande do Sul, it is possible to infer that the psychoanalytical concept of man is the predominant conception found in clinical psychology as an academic discipline.

Key words: Clinical psychology, psychoanalysis, anthropology, teaching, concept of man.

*Este artigo é parte integrante da pesquisa intitulada Fundamentos Antropológicos da Psicologia Clínica, desenvolvida no Pós-Graduação em Psicologia da PUCRS.

**Docente do Curso de Graduação em Psicologia da ULBRA, Canoas, RS. Doutoranda em Psicologia pela PUCRS.

***Faculdade de Psicologia da PUCRS. E-mail: tiellet@puers.br

INTRODUÇÃO

O interesse sobre o *homem*¹ como objeto de estudo data do século V a.C., conforme aponta Chaves (1993), quando a reflexão filosófica transfere-se dos temas cosmológicos para os temas do humano. Entretanto, anterior a isso, ele foi objeto de atenção do mito, da literatura, da política e da educação.

O estudo da História revela que, desde Hipócrates, temos assistido a passagem de várias teorias sobre o homem. As ciências, as religiões e todas as formas de entender o mundo buscam responder a questão sobre o homem, porém, costumam oferecer respostas, pelos menos em certos pontos, totalmente contraditórias, eis que elas tendem a se excluir umas às outras (Gehlen, 1987). Autores influentes como Cassirer (1994) e Gouliane (1969) revelam que a problemática acerca do homem constitui-se em um dos principais temas de estudo da humanidade.

No início do século XIX, com o desenvolvimento das chamadas ciências humanas, a interrogação filosófica sobre o homem teve que definir seu estatuto epistemológico, em face dos novos saberes científicos sobre o mesmo, implicando uma nova relação ao mesmo tempo com os procedimentos metodológicos e com os conteúdos dessas novas ciências. A situação da Antropologia Filosófica, em face dos novos saberes sobre o homem, assume inicialmente a característica de uma crise: a fragmentação do seu objeto de estudo nas múltiplas ciências do homem (Vaz, 1991).

Cada ciência passou, então, a estudar o homem a partir de seu próprio ponto de vista e, o antagonismo teórico, foi sentido como uma ameaça que confundiu e obscureceu o entendimento em relação a ele, fazendo com que Scheler (1974), reconhecido como o iniciador da Antropologia Filosófica, na acepção dada a esta disciplina na nomenclatura da filosofia contemporânea, denunciasse não haver mais qualquer idéia clara e coerente do homem e, muito menos, uma concepção unitária dele. Na tentativa de superação dessa crise sobre a concepção de homem na cultura ocidental, diversas tendências manifestaram-se. Vaz (1991) aponta duas grandes correntes: o naturalismo, que professa um reducionismo do fenômeno humano à natureza material; e o culturalismo, que acentua a originalidade da cultura em face da natureza, separando, no homem, o ser natural e o ser cultural.

Na História da Filosofia, existe uma consagrada divisão das concepções de homem no mundo ocidental. Podem-se separar os estudos acerca dele em períodos que se caracterizam por um conjunto de idéias que se rivalizam e são inconciliáveis entre si. Cada período apresenta um círculo de idéias sobre o homem, e a evolução histórica dessas idéias divide-se, essencialmente, em três fases distintas: a da concepção clássica de homem (ciência grega), a da concepção cristã (Idade Média) e a da concepção moderna (Japiassu, 1975; Vaz, 1991). Ao procurar uma maneira de conceber

¹O termo *homem* é utilizado, neste estudo, como sinônimo de ser humano e a expressão concepção como *as idéias formadas acerca do ser humano*, que nem sempre se remetem ao campo da racionalidade, ou seja, nem sempre estão conscientes para o indivíduo.

o mundo, o homem reflete a necessidade de conceber a si próprio, pois o conhecimento do *objeto* é, também, o conhecimento do *sujeito* cognoscente.

Para a concepção clássica, a essência do homem define-se como razão e o centro do pensamento antigo é o cosmo que revela beleza e harmonia na obediência que deuses e homens devem à lei suprema, pois a razão se exerce do alto para baixo, dos deuses para os homens. Essa é a concepção que tem origem em Platão e estende-se até a Idade Média. Nessa época, a concepção passa a ser teocêntrica e a fonte de explicação para tudo, inclusive para o conhecimento, situa-se fora do homem, não mais nas leis cósmicas como na Grécia, mas num Deus criador do qual o homem é dependente.

Mesmo ciente da importância das transformações ocorridas nas concepções de homem que se referem a diferentes períodos históricos, são as concepções da Modernidade que interessam, sobretudo, para o entendimento dos fundamentos antropológicos da Psicologia Clínica. Não se pode, portanto, navegar pela Modernidade sem iniciar o percurso pelo Renascimento. Nesse período, pode-se falar de uma concepção humanista de homem, apesar de ser este um contexto de complexas influências, o que é demonstrado pela vasta literatura em torno da antropologia renascentista.² Entretanto, Vaz (1991) afirma que duas matrizes estão nos fundamentos da concepção renascentista de homem: o da dignidade do homem e o do homem universal. O tema da dignidade, na verdade, reaparece, assim, respondendo às necessidades da nova sensibilidade que exige o reconhecimento das características essenciais do homem. Com efeito, é a imagem do homem universal que põe em evidência o problema da unidade e da igualdade da natureza humana. A antropologia renascentista aparece, desse modo, como uma transição para a imagem racionalista de homem que irá dominar os séculos seguintes.

A partir do Renascimento, surge um novo homem, bastante marcado pelo individualismo, que lhe tutela a possibilidade de ser o centro dos valores e do conhecimento. O individualismo, portanto, como pressuposto maior da Modernidade, assegura ao homem a idéia e a crença de que ele é dono do mundo e por este motivo pode, através do conhecimento, ser o senhor do objeto e, com suas descobertas, controlar e dominar a natureza. Pode-se pensar que as conquistas científicas libertam o homem da submissão à religião e à natureza, permitindo-lhe colocá-las a seu serviço. Esta é, sem dúvida, a concepção de homem no século XVIII.

A concepção de homem na Modernidade carrega marcas das concepções anteriores, apesar de ter sido cunhada num período de rupturas. Rupturas, principalmente, porque os tempos modernos viam, nos conceitos de homem e de natureza de seus precedentes, um par de idéias confusas e contraditórias. De fato, a Idade Moderna rompe com a síntese anterior (clássico-cristã), multiplicando-se em

²Em seu livro *A invenção do psicológico: quatro séculos de subjetivação*, de 1994, Luís Cláudio Figueiredo examina com profundidade a literatura renascentista sobre a condição humana.

numerosas concepções de homem, a partir da visão dual de Descartes, que fragmenta o homem em *res cogitans* e *res extensa*. Pode-se dizer, com segurança, que é com Descartes que a antropologia racionalista encontra sua expressão paradigmática ao apresentar a dualidade espírito – corpo: de um lado, o espírito cuja existência manifesta-se no *cogito*; de outro, o corpo, obedecendo aos movimentos e às leis que governam as máquinas do mundo. Eis a idéia – a natureza humana da Modernidade e do homem que a acompanha: o homem-máquina.

Figueiredo (1996) enfatiza que a Modernidade, com a dominância de suas tradições teóricas e epistemológicas, reflete uma nova posição do homem diante das coisas. O homem da Modernidade está, cada vez mais, entregue a si mesmo, e cada indivíduo defronta-se com um mundo no qual já não se sente, plenamente, em casa, pois existe a certeza de que vive num planeta, como outro qualquer, no meio do universo imenso, e de onde lhe surgem fenômenos, até então, estranhos. É próprio da Modernidade que o homem se descubra, não apenas senhor de direito de todas as coisas, mas que também se reconheça como fonte primordial de seus próprios erros.

Na medida em que a civilização ocidental amplia suas bases materiais e, efetivamente, universaliza-se as concepções de homem, como enfatizou Vaz (1991), tornam-se mais complexas e passam a enfrentar o difícil problema do chamado *pluralismo antropológico*. Nesse sentido, a unidade cultural (como na Grécia) ou a unidade religiosa (como na Idade Média) da concepção de homem é desfeita pela descoberta da imensa diversidade de culturas e de tipos humanos que serão submetidos à análise minuciosa e, aparentemente, desagregadora das novas ciências.

No século XIX, sob o predomínio do positivismo, tem-se a concepção naturalista de homem. Rousseau fala do retorno à natureza originária do homem, não influenciado pela sociedade corrompida, isto é, a sua natureza que é originalmente boa. Contrapondo-se à tendência racionalista do Iluminismo, Rousseau propõe uma nova concepção de homem em que se considere toda a sua natureza, não se esquecendo da sua afetividade, nunca antes considerada em período de grande valorização da razão. Rousseau retrata o Romantismo, um poderoso movimento de valorização do particular, da sensibilidade e das emoções, renunciando a primazia dos sentimentos sobre a razão (Vaz, 1991; Figueiredo, 1991).

Surge, também, a visão darwiniana que situa o homem entre as demais formas de vida orgânica, sem limites arbitrários, numa contínua e ininterrupta corrente de vida entre as várias espécies. O homem, nessa visão, torna-se um ser natural, biológico e em mutação para outra espécie. O impacto da obra de Darwin está, para Domingues (1991), no descentramento do homem de sua própria natureza, convertendo-o num animal, como outro qualquer ou, ainda, num produto da evolução das espécies antropolóides.

Um terceiro pensador, que faz parte da corrente naturalista sobre o homem, é Freud que com sua teoria influenciou os rumos da Psicologia e da Psicologia Clínica. Freud foi, sem dúvida, um dos pensadores que mais modificou e ampliou os conhecimentos acerca do homem. Kunz (1977) afirma que, juntamente com Copérnico

e Darwin, Freud provocou mudanças significativas na concepção de homem, retirando dele crenças e valores até então intocáveis. Esse é, também, o pensamento de Domingues (1991) que aponta Copérnico, Darwin e Freud como provocadores de uma série de descentramentos que têm por termo a dissolução do homem e a fragmentação do saber. A Psicanálise construída por Freud é tributária de diversas tradições filosóficas, filológicas e teológicas. Na teoria freudiana, encontram-se estreitas relações com uma fisiologia mecanicista e uma biologia funcionalista, além do reducionismo e determinismo, próprios da ciência do século XIX. Hall e Lindzey (1984) afirmam que muitas críticas são feitas à concepção de homem que Freud possui, principalmente, no que diz respeito aos desejos destrutivos e libidinosos da criança, aos impulsos incestuosos e homossexuais e à motivação sexual como explicação do comportamento. Com efeito, a partir de Freud, o homem não controla e não é senhor sequer de sua própria subjetividade.

O que parece ter ocorrido no final do século XIX é contraditório, pois o homem vive, ao mesmo tempo, seu apogeu e o início de sua dissolução: começa a desmoronar a ilusão de que ele ocupa o centro do mundo, sendo a partir desse desmoronamento que um novo homem constituiu-se (Figueiredo, 1991). É nesse contexto que irão aparecer as ciências humanas, causando impacto sobre as ciências naturais. Ao despontarem como ramo autônomo de saber, as ciências humanas fazem o homem ingressar numa nova era de concepções sobre si mesmo. Contudo, a Psicologia está imersa desde seu nascimento na problemática de constituir-se como ciência natural ou ciência humana. A opção da Psicologia no processo de se tornar independente já é conhecida e com essa escolha reduz seu objeto de estudo, o homem à semelhança de outros. Para Martins (1989), a perda do homem, como objeto e sujeito de estudo, dá-se quando a Psicologia estrutura-se e assume o estatuto epistemológico das ciências naturais.

No século XX, apesar de seus fundamentos serem anteriores, irá aparecer a abordagem existencial-humanista, que entende o homem como um ser que não tem uma essência pré-definida. É o homem da possibilidade, do ser-no-mundo, do vir-a-ser. É o ser lançado no mundo e seu destino é construído pelo seu próprio escolher (Souza, 1994). Essa abordagem representa, na visão de muitos, um rompimento com o *establishment* científico, ameaçando o *status* científico, pois questiona a possibilidade de controle e previsão no campo do saber acerca do homem.

Hoje, existem muitas e diversas concepções de homem: a mística, a materialista, a individualista, a holística, a científica, a tradicional, a religiosa, entre tantas outras. Na Psicologia Clínica, não é diferente, uma vez que ela é constituída de sistemas teóricos e, como afirma Carvalho (1976), a concepção de homem e seu lugar, na natureza, parece ser um dos focos de divergência entre os sistemas em Psicologia.

Pensa-se, entretanto, que ao se perguntar pelo homem, a Psicologia Clínica põe em questão o ideal de ciência e os arquétipos científicos dos séculos XVIII e XIX. Concorde-se com Drawin (1988) que a reflexão antropológica pode abrir caminho para uma discussão que há muito está bloqueada e que vem sendo, superficialmente,

tratada, através de antagonismos e divergências ou de tolerâncias que tudo permitem em se tratando de Psicologia. Enfrentar a pluralidade e a diversidade das teorias psicológicas é se perguntar pelas diversas concepções de homem das quais elas são portadoras.³ Seminério (1992) destaca que existe um choque entre a visão de homem como um ser natural e, portanto, possuidor de uma natureza humana dependente de leis universais ou como um ser histórico que constrói e se constrói. O que parece ser um dilema é a aceitação de leis inerentes à natureza humana ou, simplesmente, a aceitação de regras de conduta culturalmente adquiridas.

A inadequação das conceituações de homem apresentadas nas teorias psicológicas é expressa pela visão de homem que prevalece nessas teorias, espelhando uma realidade sócio-histórica datada e culturalmente circunscrita que, muitas vezes, em nada se assemelha à realidade vigente. Esse pensamento é consubstanciado por Moreira (1995) ao sublinhar que a visão de homem, presente nas teorias psicológicas, é inadequada, tendo em vista que os modelos psicológicos utilizados são importados. A grande parte dos estudos pesquisados denuncia que a Psicologia Clínica ainda possui uma concepção liberal de homem. Bock (1995) afirma que o homem é pensado a partir da idéia de natureza humana, entendida como uma essência eterna e universal, desconsiderando aspectos históricos e sociais. No entendimento da autora, esse fato é decorrente da representação social que a Psicologia possui de seu objeto.

Diante das múltiplas concepções de homem brotadas do projeto epistemológico da Modernidade, uma interrogação está presente: quem é realmente o homem que constitui o *objeto* de estudo da Psicologia Clínica? Para responder a essa indagação foi preciso fazer um recorte, elegendo-se a seguinte questão norteadora: Qual é a concepção de homem *implicitamente* presente na bibliografia indicada e utilizada nas disciplinas de Psicologia Clínica de universidades do Rio Grande do Sul?

PERCURSO METODOLÓGICO

É levando em consideração as opções teóricas, a questão norteadora e, principalmente, a complexidade do objeto de estudo, que se elegeu o método qualitativo para desenvolver a investigação. O método qualitativo foi eleito, principalmente, porque possibilita fazer descobertas, encontrar novos significados a respeito do tema estudado, discutir e avaliar alternativas ou confirmar o que já é conhecido, reconhecendo o conhecimento como algo não-acabado, mas uma construção que se faz e se refaz, continuamente (Lüdke e André, 1986).

³O exame da Psicologia como ciência e profissão vem sendo objeto de inúmeros estudos. É consensual a multiplicidade teórica, metodológica e, especialmente, prática que vigora na Psicologia, ao ponto de ter sua cientificidade questionada. A discussão acerca da divisão da Psicologia em áreas de atuação (Psicologia Clínica, Psicologia Escolar, Psicologia Organizacional, etc.) e em campos de conhecimento ganhou atualmente espaço nos órgãos representativos da profissão, através do debate sobre a Lei de Diretrizes e Bases da Educação e a criação de especialistas de psicologia junto ao MEC.

A utilização dos planos de ensino insere-se no âmbito da pesquisa documental que pode ser considerada um modelo de pesquisa qualitativa. Witter (1990) define a pesquisa documental como aquela cujos objetivos podem ser verificados através da análise de documentos bibliográficos e não-bibliográficos, requerendo metodologia compatível. É um método utilizado por muitas ciências, com procedimentos metodológicos distintos e, mesmo assim, pode ser pesquisa documental no sentido em que é da análise das informações neles contidos que surgirão as respostas às questões da pesquisa.

Para alcançar o objetivo proposto, foi utilizada a técnica da *análise de conteúdo* (Bardin, 1977) aplicada no tratamento dos planos de ensino das disciplinas de Psicologia Clínica das universidades selecionadas. A escolha da *análise de conteúdo* deve-se ao fato de ser uma técnica de tratamento e análise de informações, coligidas por meio de técnicas de coleta de dados, consubstanciadas em um *documento*. O objetivo dessa técnica é compreender, criticamente, o sentido das comunicações, seu conteúdo manifesto ou latente e significações explícitas ou ocultas.

Para responder à questão norteadora deste estudo, foram utilizados os planos de ensino das disciplinas de Psicologia Clínica de 11 universidades do Rio Grande do Sul que possuem o curso de graduação em Psicologia. Esse material está composto por 44 *planos de ensino*, uma vez que os cursos apresentam a Psicologia Clínica de modo diferente em seus respectivos currículos.

Libâneo (1992) aponta a importância do plano de ensino, ressaltando que o professor, ao elaborar o plano de sua disciplina, deve questionar-se sobre a importância e a relevância social e profissional de sua matéria. Para os autores consultados, o que orienta as decisões do professor na elaboração do plano de sua disciplina é, em primeiro lugar, sua concepção de educação e de universidade, em segundo lugar, sua concepção sobre aprendizagem e, em terceiro lugar, sua concepção de homem.

Optou-se, entretanto, neste estudo, em virtude do problema identificado como a questão de pesquisa, focalizar-se nas referências bibliográficas que, seguindo a definição de Grillo (1995, comunicação pessoal), são as fontes de consulta indicadas pelo professor como leitura básica e complementar no decorrer do semestre. Essas devem estar adequadas ao programa e ao conteúdo programático expressos nos planos.

Esse elemento do plano carrega concepções explícitas ou implícitas acerca do homem. Abreu e Masetto (1980) enfatizam que, ao se escolher um aspecto da aprendizagem, um autor ou uma teoria, não se está escolhendo apenas um aspecto da aprendizagem, um autor ou uma teoria, mas as concepções que eles possuem.

Para se chegar às concepções de homem, presentes nas referências bibliográficas dos planos de ensino de Psicologia Clínica, foi necessário realizar, primeiramente, uma análise vertical do material recebido. Nessa análise, procedeu-se a leitura de cada plano, em separado, com o objetivo de descrevê-los. Dessa forma, foi possível visualizar as bibliografias mais utilizadas pelas disciplinas de Psicologia Clínica e encontrar importantes pontos em comum entre os planos e, com isso, procedeu-se à análise comparativa.

A análise comparativa entre os planos foi chamada de análise horizontal, na medida em que se buscou comparar os elementos dos mesmos para, assim, chegar à visão geral da bibliografia que fundamenta as disciplinas de Psicologia Clínica.

Certamente, ao se adotar uma abordagem quantitativa de análise dos materiais, elementos sinalizadores de mudanças e rupturas no estado das coisas passam despercebidos. Fica registrada, assim, uma limitação do presente estudo e, tentar corrigi-la, envolveria outra pesquisa com outros objetivos.

RESULTADOS

As referências bibliográficas estão presentes em 10, das 11 universidades analisadas, o que corresponde a 30 planos que contêm essa unidade de registro dos 44 recebidos. A *análise horizontal* das referências bibliográficas dos planos evidencia a forte tendência das disciplinas de Psicologia Clínica em priorizar o ensino da psicanálise, pois dos 30 planos que apresentam as referências, em 21, constam indicações de autores psicanalíticos. Destaca-se que 28 autores psicanalíticos são citados, mais de uma vez, nas referências bibliográficas dos planos, sendo que Freud aparece em 18 planos e é citado 98 vezes de diversas formas: desde um texto até a totalidade de suas obras. Outros 47 autores psicanalíticos são citados, somente, uma vez.

Autores de outras correntes teóricas são citados em número bastante reduzido se comparados aos autores da corrente psicanalítica. Analisando o referencial teórico dos autores não-psicanalíticos, apresentados nos planos, encontraram-se 12 autores da teoria fenomenológico-existencial, 21 da teoria de família, 9 da teoria cognitivista e 9 da teoria psicodramática. Pode-se considerar, portanto, que muitos dos autores de teoria familiar e da teoria psicodramática têm seus escritos originados na teoria psicanalítica, visto que muitas das técnicas psicoterápicas, psicodramáticas e familiares são, em grande parte, fundadas na psicanálise. Sob esse argumento, pode-se considerar ainda maior a influência que a psicanálise exerce nas disciplinas de Psicologia Clínica, representadas, neste estudo, por seus planos.

Constatou-se uma grande diferença entre o número de planos em que o nome de um autor aparece e o número de vezes em que ele é indicado, pois esse dado mostra a *popularidade* do mesmo entre as disciplinas de Psicologia Clínica e o quanto ele influencia, de forma implícita, a concepção de homem expressa pelas disciplinas (Tabela 1).

Encontraram-se, também, autores que não pertencem a um determinado referencial teórico, uma vez que suas obras se referem a temas gerais e, portanto, podem ser lidos sob diferentes enfoques teóricos. Entretanto, essa parece ser uma tendência isolada, pois somente dois planos trazem obras diversas que englobam conhecimentos afins à Psicologia, como a Filosofia, a Sociologia e a Antropologia. Entretanto, o número de indicações de autores psicanalíticos, nos planos das disciplinas

Tabela 1 - Citações e planos de ensino por autor

Autor	Nº de citações	Nº de planos
Freud	98	18
Lacan	18	7
Bleichmar	11	4
Jurandir Freire Costa	9	2
Melman	9	5
Laplanche	8	2
Laplanche e Pontalis	8	6
Mayer	5	3
MacDougall	4	3
Fenichel	4	4
Mackinnon e Michels	4	4
Monteiro	4	3
Bustus	4	3
Minuchin	4	2
Mannonni	4	2
Andolfi	4	2
Garma	3	3
Hanns	3	3
Kernberg	3	3
Kusnetzoff	3	3
Numberg	3	3
Alexander	3	3
Dolto	3	3
Calligaris	3	3
Pommier	3	3
Almeida	3	3
Dias	3	3
Mezan	3	3
Winnicott	3	1
Jerusalinsky	3	1
Canguilhem	3	2
Melanie Klein	3	2
Foucault	3	2
Gabbard	2	2
Fiorini	2	2
Cordioli	2	2
Kaplan e Sadock	2	2
Segal	2	2
Racker	2	2
Greenson	2	2

de Psicologia Clínica, adquire uma proporção desigual em relação aos autores das demais correntes teóricas (Tabela 2).

Quanto ao tipo de fonte bibliográfica, encontraram-se 315 indicações de livros, 12 periódicos, dos quais 10 são de psicanálise, um de psicodrama e um de fenomenologia e cinco polígrafos e/ou textos, sendo que dois referem-se a temas de psicologia, em geral, e três dizem respeito à teoria e à técnica fenomenológico-existencial. Somente três publicações de congressos foram encontradas nas indicações bibliográficas, sendo que dois são de psicanálise e uma da fenomenologia (Tabela 3).

A enorme diferença entre a indicação de livros e a indicação de periódicos, todos nacionais, nas referências bibliográficas dos planos das disciplinas de Psicologia Clínica, demonstra o quanto o ensino de Psicologia privilegia a importação de teorias e de práticas clínicas – o que significa, também, a importação das concepções de homem de um contexto e de uma realidade, certamente, diferente da vivida pelo homem que deveria ser o sujeito do estudo da Psicologia Clínica, ensinada nas universidades gaúchas.

DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Tabela 2 - Indicação de autores por referencial teórico

Referencial teórico	Número de indicações
Referencial psicanalítico	75
Referencial cognitivista	9
Referencial de família	21
Referencial dramática	9
Referencial fenomenológico-existencial	12
Outros	45
Total	171

Tabela 3 - Tipos de fonte das indicações bibliográficas

Tipo de fonte	Número de indicações
Livros	315
Periódicos	12
Publicação em congressos	3
Polígrafos e/ou textos das disciplinas	5
Total	335

Constatou-se que os planos de ensino não propõem uma problematização de quais concepções de homem estão, pelo menos implicitamente, fundamentando o estudo proposto. Guareschi (1994) e Stein (1996) afirmam que, mesmo implicitamente, toda teoria possui uma concepção de homem presente, por isso, a própria inexistência dessa questão nos planos analisados revela uma concepção, qual seja, a do homem universal.

A Modernidade, contudo, faz brotar numerosas concepções de homem. Scheler (1974), Gehlen (1987) e Vaz (1991) denunciam que, a partir de Descartes, esse objeto não possui mais uma concepção unitária, mas, sim, fragmentada nas múltiplas ciências. Calcando-se nessas afirmações, encontra-se, ainda, na concepção de homem das ciências naturais, a visão darwiniana na qual ele é um ser natural e biológico, enfim, o produto da evolução das espécies (Domingues, 1991).

Compreendeu-se, portanto, que a concepção de homem própria das ciências naturais é, na verdade, um conjunto de múltiplas concepções e, cada uma delas, remete-se às matrizes que as legitimam – as matrizes cientificistas. Nas afirmações de Figueiredo (1991), essas matrizes têm em comum a tendência a desconsiderar a especificidade do objeto – o homem – em favor de uma imitação dos modelos de práticas vigentes nas ciências naturais.

Ora, ao ter sua origem relacionada à medicina e, de certa forma, preservar, até hoje, a aproximação com o modelo médico, a Psicologia Clínica revela, no mínimo, a presença de três matrizes cientificistas: a matriz organicista, que concebe o homem como um organismo funcional, analisável e voltado para a autoconservação; a matriz quantificadora, que acredita na possibilidade de prever, de quantificar e de classificar, em leis gerais, qualquer objeto de estudo; e a matriz mecanicista, que consagra a concepção de mundo e de homem como uma grande máquina.⁴ A análise das referências bibliográficas, portanto, anuncia que as ciências naturais têm sido a pedra angular de uma grande parte da teorização a respeito do homem. Isso leva ao questionamento: será que os conceitos, os métodos e as abordagens das ciências naturais, ao serem utilizados pela Psicologia Clínica, possibilitam o estudo adequado do homem? Martins (1989) considera que a Psicologia, ao se estruturar e assumir o estatuto epistemológico das ciências naturais, perde o homem como objeto de estudo. Isso parece valer também para a Psicologia Clínica.

⁴Lo Bianco et al. (1994) apontam que, inicialmente, a Psicologia Clínica caracterizava-se por um sistema de atenção voltado ao indivíduo, com foco na compreensão e no tratamento da doença, vinculada, fortemente, ao modelo médico, sobretudo a partir da década de 30 com a evolução das técnicas de psicodiagnóstico. Macedo (1984) acrescenta que ao estar relacionada com a compreensão e à intervenção curativa, a Psicologia Clínica vincula-se à psicoterapia e ao modelo médico. As causas e as consequências desta relação podem ser encontradas nos estudos de Meiras (1987), Bastos (1988), Nicolaci-da-Costa (1989), Gonçalves e Bock, (1996) e Figueiredo (1996).

Para Sigelmann (1991), a razão pela qual é tão difícil para Psicologia Clínica descartar o modelo reducionista cartesiano (o modelo das ciências naturais) é o fato de ter, na sua origem, como objeto de estudo, a doença e não a saúde. Esse fato tem que ser compreendido, necessariamente, através da história da Psicologia e da Psicologia Clínica. É na Modernidade que a Psicologia tornar-se-á independente da Filosofia, sua primeira origem, portanto, é necessário compreender o *Zeitgeist* dessa época.

A riqueza de acontecimentos que caracterizam os séculos modernos formam um conjunto cultural de dimensões gigantescas que extrapolam os limites deste estudo. A Psicologia, ao nascer como ciência independente, não podia deixar de sofrer as influências desse contexto, principalmente, porque ela buscava consolidar-se e adquirir *status* científico. Dessa forma, concorda-se com Roza (1993) ao afirmar que a Psicologia nasce com a marca do naturalismo e do método experimental, adquirindo espaço científico com o histórico laboratório de Psicologia Experimental criado por Wundt.

Esse breve retorno às fontes bibliográficas demonstra que a Psicologia deve sempre ser compreendida dentro da configuração cultural da qual emergiu. Da mesma forma, acredita-se que não se teria parâmetros para compreender a Psicologia Clínica, não fosse a sua leitura dentro dos melindres contextuais de uma cultura: a Modernidade em vias de decretar a falência de seus ideais, motivada pelos seus próprios paradoxos internos, o que não significa, necessariamente, o desaparecimento deles. Figueiredo (1996) ressalta que a Modernidade, ao mesmo tempo em que cria a concepção de homem autônomo, unificado e dono de sua própria vontade, provoca uma crise nessa concepção, colocando em dúvida suas próprias convicções.

O que se pode constatar nos planos analisados é que os pressupostos e as concepções oriundas da Modernidade estão influenciando, fortemente, as disciplinas de Psicologia Clínica e, nesse sentido, Stein (1996) explica que os paradigmas filosóficos com seus fundamentos antropológicos que atuam nas ciências nem sempre são visíveis, e mesmo quando se pensa que eles não mais existem, são eles que estão fundamentando nossas concepções.

As referências bibliográficas encontradas nos planos de ensino permitem inferir que a Psicologia Clínica ensinada nas universidades está baseada, quase que exclusivamente, na teoria psicanalítica, pois dos 30 planos que apresentam referências bibliográficas, 21 possuem indicações de autores psicanalíticos, ou seja, 70% da literatura indicada nas disciplinas de Psicologia Clínica é psicanalítica. Também, o número de vezes que os autores são mencionados em cada plano, indicando a *popularidade* do autor entre as disciplinas de Psicologia Clínica, não deixa dúvidas quanto ao predomínio da psicanálise no ensino de Psicologia Clínica em Universidades do Rio Grande do Sul. Isso pode ser constatado na análise horizontal, na qual foram encontradas 98 indicações de leitura de Freud, em 18 planos de ensino, sendo Lacan o segundo autor mais citado (18 indicações, em 7 planos de ensino). A clara hegemonia da orientação psicanalítica no ensino da Psicologia Clínica havia sido referida por

Drawin (1988), todavia, nas referências bibliográficas dos planos de ensino, torna-se bem mais evidente.⁵ A análise horizontal mostrou que, além da teoria psicanalítica, o conteúdo das referências bibliográficas privilegia outras técnicas psicoterápicas, além daquela oriunda da psicanálise, e os conhecimentos de psicopatologia. Os motivos e as conseqüências dessa configuração adquirida pela Psicologia Clínica apontam para concepções de homem próprias da Modernidade.

Constatou-se que outros sistemas teóricos, além de serem pouco mencionados em comparação com a psicanálise, estão quase que, exclusivamente, vinculados à técnica psicoterápica, o que sugere discordância com a demanda atual que propõe novas formas de atuação na Psicologia Clínica, necessidade de contextualização do indivíduo e necessidade de adequação do ensino universitário às transformações sociais (Lo Bianco et al., 1994). Pode-se afirmar, portanto, que as referências bibliográficas utilizadas nos planos de ensino das disciplinas de Psicologia Clínica, das universidades no Rio Grande do Sul, parecem não acompanhar tais mudanças, uma vez que se concentram na psicanálise, na sua técnica psicoterápica e na sua psicopatologia.

Também, não foi encontrado, nas referências bibliográficas, a incorporação de outros saberes no ensino de Psicologia Clínica, apesar de ser uma tendência atual apontada por Lo Bianco *et al.* (1994). Apenas dois planos de ensino, da mesma universidade, incluem, nas referências bibliográficas, obras diversas de áreas de conhecimentos afins à Psicologia Clínica, o que evidencia ser uma tendência isolada, ainda distante de configurar a realidade das referências bibliográficas nos planos de ensino analisados. Além disso, tal constatação leva-nos a inferir que os planos reduzem o homem, condicionando-o a um saber. É claro que, em planos de Psicologia Clínica, esperava-se encontrar conteúdos de Psicologia Clínica, mas será que ela dá conta da complexidade humana? Tudo indica que não, aliás, nenhum conhecimento tem tamanha capacidade (Rabuske, 1995) e, portanto, a incorporação de outros saberes daria à Psicologia Clínica maiores condições de contemplar o homem.

Outro ponto para discussão é a grande desproporção entre o número de livros e o número de periódicos e outras indicações de leitura. Essa diferença surpreendente (315 livros para 12 periódicos, 3 publicações em congresso e 5 polígrafos de disciplina) vem corroborar a idéia de que o ensino de Psicologia Clínica não atende às

⁵A hegemonia do sistema teórico psicanalítico na Psicologia Clínica foi mencionada por muitos autores, mas cabe ressaltar que, no Rio Grande do Sul, tal predominância parece advir do fato de os cursos de Psicologia adotarem o modelo de currículo do primeiro curso de Psicologia no nosso Estado – o curso da PUCRS que, na sua origem, tinha a psicanálise como orientação teórica principal. Furtado (1997) esclarece que a Psicologia Clínica, da PUCRS, tem sua história estritamente vinculada à psicanálise, em razão da proximidade geográfica e da influência advinda da Argentina, onde a psicanálise havia encontrado grande receptividade. Além do fator histórico, Figueiredo (1996) aponta um fator social para o domínio da Psicologia Clínica, qual seja, a escuta do excluído, do interditado, das tensões e dos conflitos. Tais demandas encontraram na Psicologia Clínica um espaço de representação e expressão.

transformações sociais e à demanda decorrente desde que os estudos mais recentes são, geralmente publicados, primeiro, em periódicos.

A pouca recomendação de periódicos é inegável e pode-se inferir que uma das prováveis razões para esse fato seja o descrédito às publicações nacionais ou, até mesmo, a dúvida: será que existe uma cultura científica nacional em se tratando de Psicologia Clínica? Mesmo sem ter essa resposta, a realidade constatada, nos planos de ensino, é o predomínio da literatura estrangeira na forma de livros. Isso interessa, sobretudo, a este estudo, pois revela que os planos de ensino das disciplinas de Psicologia Clínica, de universidades gaúchas, adotam concepções de uma época e de uma cultura muito diferentes da vivida pelo homem atual, confirmando MOREIRA (1995).

Com efeito, a ênfase na literatura estrangeira demonstra, como afirmado por Nicolaci-da-Costa (1989), Lo Bianco *et al.* e colegas (1994), Figueiredo (1996) e Furtado (1997), que o ensino de Psicologia Clínica está descontextualizado e descompromissado da realidade brasileira. Mais que isso, ao adotar a literatura estrangeira (atual, ou não), a Psicologia Clínica explicita a concepção de homem universal, atemporal e a-histórico.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABREU, M. C. de, MASETTO, M. T. *O professor universitário em aula: práticas e princípios teóricos*. São Paulo: Cortez, 1980.
- BARDIN, L. *Análise de conteúdo*. São Paulo: Martins Fontes, 1977.
- BASTOS, A. V. B. Áreas de atuação - em questão o nosso modelo profissional. In: CONSELHO FEDERAL DE PSICOLOGIA. *Quem é o psicólogo brasileiro?* São Paulo: EDICON, 1988. p. 163-193.
- BOCK, A. M. B. O desafio da construção de uma nova Psicologia. *Psicologia Revista*, São Paulo, v. 1, n. 1, p. 13-18, 1995.
- CARVALHO, A. M. A. Considerações sobre alguns pressupostos da Psicologia e suas implicações teóricas e metodológicas. *Psicologia*, São Paulo, n. 1, p. 1-20, 1976.
- CASSIRER, E. *Ensaio sobre o homem*: introdução a uma filosofia da cultura humana. São Paulo: Martins Fontes, 1994.
- CHAVES, L. F. Antropologia filosófica e psicologia. *PSIQUE*, Belo Horizonte, v. 3, n. 3, p. 7-15, 1993.
- DOMINGUES, I. *O grau zero do conhecimento*: o problema da fundamentação das ciências humanas. São Paulo: Loyola, 1991.
- DRAWIN, C. R. Psicologia: dialética da fragmentação. In: CONSELHO FEDERAL DE PSICOLOGIA. *Quem é o psicólogo brasileiro?* São Paulo: Edicon, 1988. p. 236-251.
- FIGUEIREDO, L. C. M. *Matrizes do pensamento psicológico*. Petrópolis: Vozes, 1991.
- _____. *A invenção do psicólogo*: quatro séculos de subjetivação (1500-1900). São Paulo: EDUC, 1994.
- _____. *Revisitando as psicologias*: da epistemologia à ética das práticas e discursos psicológicos. São Paulo: EDUC, 1996.
- FURTADO, H. M. R. *Disciplinas de Psicologia Clínica*: estudo de planos de ensino em Universidades do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, PUCRS, 1997. Dissertação (Mestrado em Psicologia

- Clínica) - Instituto de Psicologia, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, 1997.
- GEHLEN, A. *El hombre: su naturaleza y su lugar en el mundo*. 2. ed. Espanha: Salamanca, 1987.
- GONÇALVES, M. da G. M.; BOCK, A. M. B. Desenhando a psicologia: uma reflexão sobre a formação do psicólogo. *Psicologia Revista*. São Paulo, n. 2, p.140-150, 1996.
- GOULIANE, C. I. *A problemática do homem: ensaio de uma antropologia filosófica*. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1969.
- GUARESCHI, P. A. *Ensino social da Igreja e ideologia*. Petrópolis: Vozes, 1994.
- HALL, C. S., LINDZEY, G. *Teorias da personalidade*. São Paulo: EPU, 1984. v. 1-2.
- JAPIASSU, H. *Introdução à epistemologia da Psicologia*. Rio de Janeiro: Imago, 1975.
- KUNZ, H. A nova dimensão da imagem do homem na psicanálise de Sigmund Freud. In: GADAMER, H. G., VOGLER, P. (Org.). *Nova antropologia: o homem em sua existência biológica, social e cultural*. 7. ed. São Paulo: EPU, 1977. p. 29-78.
- LIBÂNEO, J. C. *Didática*. São Paulo: Cortez, 1992.
- LO BIANCO, A. C., BASTOS, A. V. B., NUNES, M. L. T., SILVA, R. C. da. Concepções e atividades emergentes na psicologia clínica: implicações para a formação. In: ACHAR, R. (Org.). *Psicólogo brasileiro: práticas emergentes e desafios para a formação*. São Paulo: Casa do Psicólogo, 1994. p. 7-80.
- LÜDKE, M., ANDRÉ, M. E. D. *Pesquisa em educação: abordagens qualitativas*. São Paulo: EPU, 1986.
- MACEDO, R. M. S. de. Psicologia, instituição e comunidade: problemas de atuação do psicólogo clínico. In: ____ (Org.). *Psicologia e instituição*. Novas formas de atendimento. São Paulo: Cortez, 1984. p. 9-23.
- MARTINS, F. Psicologia clínica e ética. *Psicologia: ciência e profissão*, Brasília, v. 9, n. 2, p. 12-15, 1989.
- MEIRAS, N. P. Modalidade de atuação e pesquisa em Psicologia clínica. *Teoria e Pesquisa*, Brasília, v. 3, n. 2, p. 166-177, 1987.
- MOREIRA, V. A fenomenologia como articulação entre teoria e prática em Psicologia. *Insight Psicoterapia*, n. 48, p. 12-14, 1995.
- NICOLACI-DA-COSTA, A. N. Repensando a psicologia clínica. *Psicologia: Teoria e Pesquisa*, Brasília, v. 5, n. 1, p. 85-98, 1989.
- RABUSKE, E. A. *Antropologia filosófica: um estudo sistemático*. 6. ed. Petrópolis: Vozes, 1995.
- ROZA, M. A Psicologia frente ao cenário contemporâneo das ciências físico-naturais. *Arquivos Brasileiros de Psicologia*, Rio de Janeiro, v. 45, n. 1-2, p. 127-130, 1993.
- SCHELER, M. *El puesto del hombre en el cosmos*. 11. ed. Buenos Aires: Editorial Losada, 1974.
- SEMINÉRIO, F. Lo P. Psicologia: ciência ou técnica ideológica? *Arquivos Brasileiros de Psicologia*, Rio de Janeiro, n. 3-4, p. 3-11, jul./dez. 1992.
- SIGELMANN, E. A ciência pós-moderna na Psicologia clínica. *Arquivos Brasileiros de Psicologia*, Rio de Janeiro, n. 3-4, p. 36-45, jul./dez. 1991.
- SOUZA, A. T. S. de. O homem e a diversidade de abordagens teóricas em psicologia. *PSIQUE*, Belo Horizonte, v. 4, n. 5, p. 67-72, 1994.
- STEIN, E. *Órfãos de utopia: a melancolia da esquerda*. 2. ed. Porto Alegre: Editora da Universidade, 1996.
- VAZ, H. C. L. *Antropologia filosófica I*. São Paulo: Loyola, 1991.

AS CONTROVÉRSIAS ENTRE DUALISTAS E MATERIALISTAS NA FILOSOFIA DA MENTE CONTEMPORÂNEA

*Carlos Diógenes Cortes Tourinho**

RESUMO

O presente trabalho efetua um exame do problema *mente-corpo* por meio do seu rastreamento no campo da Psicologia e, em especial, na Filosofia da Mente contemporânea. O trabalho mostra que o problema *mente-corpo* é determinado pela forma como uma dada teoria concebe a noção de *qualidade* e que as abordagens dualistas da mente tratam desta noção em termos de propriedades intrínsecas, ao passo que os materialistas adotam uma teoria da propriedade extrínseca. São exploradas as características das duas abordagens, bem como suas implicações para o problema da possibilidade de um tratamento científico dos processos mentais conscientes.

Palavras-chave: Filosofia da mente; problema mente-corpo; consciência; qualidade.

THE CONTROVERSIES BETWEEN DUALISTS AND MATERIALISTS IN THE CONTEMPORARY PHILOSOPHY OF MIND

The mind-body problem is examined, taking into consideration its recent psychological history, especially its contemporary discussions in the Philosophy of Mind. It is argued that the mind-body problem is determined by the way that the notion of *quality* is theoretically conceived, and that the dualistic approaches of the mind conceive of this notion in terms of intrinsic properties, whereas the materialist approaches embrace an extrinsic properties theory. The dualist and materialist approaches are characterized, as well as their implications to the problem of the possibility of scientific treatment of conscious mental processes.

Key words: Philosophy of Mind; mind-body problem; consciousness; quality.

Um olhar panorâmico sobre a história da psicologia moderna e sobre o advento da filosofia da mente nos mostra a importância concedida ao *problema mente-corpo*. Do dualismo interacionista cartesiano, passando pelo paralelismo psicofísico da

*Departamento de Filosofia da PUC-RJ; Doutorando em Filosofia. E-mail: cortestourinho@zipmail.com.br

psicologia experimental do século XIX, até o surgimento dos programas de pesquisa em neurociência e em inteligência artificial no século XX, o referido problema passou por sucessivas modificações. Brevemente formulado, o problema mente-corpo comporta as seguintes indagações: qual a natureza dos estados e processos mentais?; como tais estados e processos se relacionam com o mundo físico?; em que meio eles acontecem? A despeito das diversas abordagens que este problema recebeu ao longo da história do pensamento, em termos gerais, trata-se de um problema que pode, basicamente, ser abordado a partir de duas concepções extremas. De um lado, as teorias *materialistas* da mente, teorias que afirmam que o que nós chamamos de processos e estados mentais são estados e processos sofisticados de um complexo sistema físico: o cérebro. E de outro lado, as teorias *dualistas* da mente, que afirmam que os estados e processos mentais não são estados e processos de um sistema puramente físico, mas constituem um tipo distinto de fenômenos cuja natureza é *essencialmente* não-física. Este trabalho tem como intuito principal fazer um exame das controvérsias entre dualistas e materialistas no contexto atual da Filosofia da Mente. Antes, porém, tentarei apontar as diversas formas de abordagem do problema mente-corpo na história da filosofia e da psicologia moderna.

I

Pode-se dizer que a psicologia moderna começa com a concepção dualista de Descartes (cf. Hermstein e Boring, 1971, p. 718). Mas, à medida em que a física científica se desenvolve, logo se torna evidente que o dualismo cartesiano, que sustentava a tese interacionista (a mente e o corpo interagindo mutuamente), violava o princípio de conservação de movimento, pois supunha que a mente, uma substância incorpórea, poderia alterar a direção de movimento de um corpo. Para solucionar esta dificuldade surgem dois encaminhamentos distintos: a negação da existência de uma mente inextensa (materialismo) e a adoção de um tipo diferente de dualismo (o paralelismo psicofísico), em que a alma e o corpo existiriam como entidades separadas, porém, sem interação.¹

A propósito do *problema mente-corpo*, destacam-se, ainda no século XVII, as abordagens de Hobbes (1586-1679) e de Espinoza (1632-1677). Hobbes adota uma perspectiva materialista, ao sustentar que toda realidade é uma realidade *física*, constituída por corpos que ocupam um lugar determinado no espaço. Cada corpo compõe uma parte real do *universo* (cf. Hobbes, 1974, capítulo XXXIV, p. 237). Dado que o universo é um agregado de todos os corpos, *não há* nenhuma de suas partes reais que não seja também um corpo. Para Hobbes, toda substância é uma

¹Gassendi e Hobbes defendem uma abordagem *materialista*, ao passo que, Malebranche e Leibniz adotam um *dualismo paralelista*.

substância corpórea. Postular uma realidade que não seja física, uma *substância incorpórea* é, na perspectiva hobbesiana, uma contradição dos termos.² O materialismo de Hobbes manifesta, com isso, uma objeção radical ao dualismo cartesiano.

Já Espinoza defende um *monismo panteísta* ao postular a existência de uma única substância (Deus – a substância absolutamente infinita).³ As demais coisas são apenas *atributos* dessa substância e o atributo é aquilo que o nosso intelecto percebe como essência da substância.⁴ Há infinitos atributos, mas nosso intelecto conhece apenas dois: o pensamento e a extensão. Ao invés de serem concebidos como substâncias distintas, o mental e o físico são entendidos como *atributos* distintos de uma única substância (cf. Espinoza, 1973, proposição XIV, corolário II, p. 97). Com isso, o monismo espinozista assinala também uma oposição ao dualismo cartesiano.

Segundo Herrnstein e Boring⁵ (1971, p. 706), o *período filosófico* da psicologia se encerra com o monismo metafísico de Theodor Fechner (1801-1887), que combatia o materialismo do século XIX e acreditava que, ao estabelecer a lei da inter-relação entre sensação e processos cerebrais, poderia demonstrar a mutabilidade dos dois e confirmar, segundo esperava, não o fato de a mente depender do cérebro, mas um *panpsiquismo*, o fato de que os acontecimentos físicos estão indissolivelmente identificados com os acontecimentos mentais. Para Fechner, a diferença entre mente e matéria seria apenas uma diferença no *ponto de vista* a partir do qual a entidade psicofísica poderia ser observada. A título de ilustração, podemos caracterizar a teoria do *duplo ponto de vista* na seguinte passagem:

²“A palavra *corpo*, em sua acepção mais geral, significa o que preenche ou ocupa um determinado espaço ou um lugar imaginado, que não dependa da imaginação, mas seja uma parte real do que chamamos *universo*. Dado que o universo é o agregado de todos os corpos, não há nenhuma de suas partes reais que não seja também corpo, nem há coisa alguma que seja propriamente um corpo e não seja também parte desse agregado de todos os corpos que é o universo. Por outro lado, e dado que os corpos estão sujeitos à mudança, quer dizer, à variedade da aparência para os sentidos das criaturas vivas, ao mesmo se chama também *substância*, quer dizer, *sujeito*, a diversos acidentes. Às vezes a ser movido, outras a ficar parado; ou a parecer a nossos sentidos às vezes quente, outras vezes frio, às vezes de uma cor, cheiro, gosto ou som, e outras vezes de outro diferente. E atribuímos esta variedade do parecer (produzida pela diversidade das operações dos corpos sobre os órgãos de nossos sentidos) às alterações dos corpos que operam, e chamamo-lhes *acidentes* desses corpos. Segundo esta acepção da palavra, *substância* e *corpo* significam a mesma coisa. Portanto, *substância incorpórea* são palavras que, quando reunidas, se destroem uma à outra, tal como se alguém falasse de um *corpo incorpóreo*” (cf. Hobbes, 1974, capítulo xxxiv, p. 237). “Para os homens que entendem o significado das palavras *substância* e *incorpóreo*, dado que *incorpóreo* não é tomado como corpo sutil, mas como *não corpo*, elas implicam, quando juntas, uma contradição” (cf. Hobbes, 1974, p. 243).

³“[...] fora de Deus não pode ser dada nem concebida qualquer substância [...]. Daqui resulta clarissimamente: I - Que Deus é único, isto é, que na Natureza somente existe uma única substância, e que ela é absolutamente infinita [...]” (cf. Espinoza, 1973, proposição XIV; p. 96).

⁴“Por atributo entendo o que o intelecto percebe da substância como constituindo a essência dela” (cf. Espinoza, 1973, definições IV; p. 84).

⁵De acordo com Herrnstein e Boring (1971, p. 716), a história da psicologia pode ser dividida em três períodos: o *filosófico*, de Descartes (1650) até Fechner (1860); o *institucional ou sistemático*, de Wundt (1874) até McDougall (1923); e o *específico e de fatos*, a partir de Tolman (1932).

Quando nos colocamos dentro de um círculo, seu lado convexo está escondido, coberto pelo lado côncavo; inversamente, quando nos colocamos fora do círculo, o lado côncavo é coberto pelo convexo. Ambos os lados estão indivisivelmente ligados tanto quanto o lado material e o mental do homem, e podem ser vistos como análogos aos seus lados interno e externo. É tão impossível, estando colocado no plano do círculo, ver simultaneamente os dois lados do círculo, quanto ver ambos os lados do homem, a partir do plano da existência humana [...]. O que aparecerá a você como sua mente, a partir do ponto de vista interno, de outro lado aparecerá, do ponto de vista externo, como a base material dessa mente. Existe uma diferença entre pensar com o cérebro e examinar o cérebro de uma pessoa que pensa [...]. Agora se torna evidente porque ninguém poderia observar a mente e o corpo, simultaneamente, embora estejam tão indissoluvelmente ligados. É impossível para alguém estar dentro e fora da mesma coisa, ao mesmo tempo (Fechner, 1966, p. 2-4).

Foi depois de Fechner que o paralelismo psicofísico “se tornou a fé comum dos psicólogos experimentais do século XIX” (cf. Herrnstein e Boring, 1971; p. 735).⁶ No entanto, o paralelismo vigente nesse período foi bastante distinto daquele empreendido por Leibniz no século anterior. Os *paralelistas* do século XIX não defendiam a opinião de que a mente e o corpo estão de acordo por causa de uma harmonia preestabelecida. Ao contrário, acreditavam que os cursos paralelos da mente e do corpo eram apenas uma *única* corrente, uma corrente que poderia ser observada objetivamente, como matéria, ou subjetivamente, como mente.

Com o advento da revolução behaviorista no campo da psicologia, o paralelismo psicofísico foi sofrendo um enfraquecimento cada vez maior, na medida em que a própria noção de *consciência* foi sendo, gradativamente, afastada do campo psicológico. Pode-se dizer que o processo de depreciação da noção de *consciência* no domínio da psicologia tem início com o funcionalismo de William James, que, em 1890 e 1892, revelara-se ao mundo como o brilhante psicólogo da “corrente da consciência”. Porém, publica, no começo deste século (1904), no primeiro número do *Journal of Philosophy, Psychology and Scientific Method*, o polêmico artigo *A consciência existe? (Does consciousness exist?)*, em que afirma:

Creio que uma vez evaporada e reduzida a este estado de pureza diáfana, a consciência está bem perto de desaparecer por inteiro. Ela se torna um nome de um não-ser e não tem direito a um lugar entre os princípios primeiros. Aqueles que teimam em aferrar-se a ela, prendem-se a um simples eco, ao vão ruído que deixou atrás dela, na atmosfera filosófica, a alma em vias de desaparecer [...]. De uma vez por todas, parece-me que chegou a hora de descartar a consciência de maneira aberta e universal (James, 1977 [1904], p. 169).

⁶Dentre os psicólogos experimentais que sustentaram o *paralelismo psicofísico* no século XIX, podemos citar o britânico Alexandre Bain (1818-1903) e o alemão Wilhelm Wundt (1832-1920).

O “tiro de misericórdia” na noção de consciência somente acontece a partir do momento em que é deflagrada a revolução behaviorista no campo da psicologia. Cabe notar que John B. Watson – precursor do behaviorismo norte americano – inicialmente, não nega a existência de fenômenos psíquicos, mas entende que a psicologia deve se desinteressar desses fenômenos por razões científicas ou metodológicas. Segundo André Tilquin, em princípio, o desinteresse pelo estudo dos processos mentais conscientes é justificado pelo behaviorista da seguinte forma:

O estudo dos processos conscientes é difícil; ele pede o emprego de um procedimento de observação especial, pouco familiar, apesar das aparências: a introspecção, que requer um longo treinamento no laboratório de psicologia. Contrariamente, os antecedentes, os concomitantes e os conseqüentes corporais dos processos conscientes são, em princípio, mais acessíveis, e eles exigem apenas, como processo de constatação e de investigação, a observação ordinária (Tilquin, 1950, p. 10-11).

Para se estabelecer como uma ciência não contestada, tal como a física ou a fisiologia, a psicologia deve, sob a ótica behaviorista, abrir mão do estudo introspectivo dos estados mentais conscientes, para privilegiar, única e exclusivamente, à observação do comportamento (*behaviour*) do homem e do animal, de maneira indiferenciada.⁷ As referidas críticas que o behaviorismo dirige à psicologia de cunho subjetivista e introspeccionista ainda mantém, de certa forma, a crença no paralelismo psicofísico (caracterizando, assim, o *behaviorismo metodológico*).⁸

É somente num segundo momento que o behaviorismo descarta definitivamente a consciência, afirmando a tese de um monismo materialista (*behaviorismo ontológico*). De acordo com o postulado balizador desta tese:

O que chamamos “consciência” ou “espírito” não são seres, não são realidades. São abstrações realizadas, reificadas, “entidades” como força, velocidade, rendimento. O homem não é duplo. Ele é apenas um organismo que responde adaptativamente às exigências do meio, teatro de fenômenos exclusivamente *materiais* [...]. (Tilquin, 1950, p. 12).

⁷Para Watson, se a Psicologia quer ser uma ciência como as outras, ela deve desinteressar-se dos aspectos subjetivos dos fenômenos psicológicos para se limitar ao estudo de sua contraparte corporal, única registrável, única mensurável, única suscetível de provocar asserções concordantes de diferentes observadores (cf. Tilquin, 1950; p. 11).

⁸Novamente, vale ressaltar que o *behaviorismo metodológico* (objetivismo limitado) não nega a existência dos estados e processos mentais conscientes, apenas afirma que a psicologia, caso queira se estabelecer como uma ciência não contestada, deve se afastar do estudo introspectivo dos estados conscientes, para se ater unicamente à observação do comportamento dos organismos. Segundo Tilquin (1950, p. 12): “Está aí uma atitude que é anterior ao behaviorismo e é a atitude inicial do behaviorismo. Em seus primeiros escritos, Meyer, Watson e Weiss admitem o dualismo, provavelmente sob sua forma ontológica, paralelista e epifenomenista”.

A abordagem comportamentista de Watson conduziria a psicologia para a afirmação de um *monismo materialista* deflagrando, assim, uma espécie de crise da noção de *consciência* nos estudos psicológicos. Por conseguinte, a psicologia passaria, no auge do behaviorismo watsoniano, por um processo de redefinição do seu objeto de investigação, não mais sealaria em consciência ou espírito, mas, sim, em comportamento (*behaviour*).

O surgimento da Filosofia da Mente no século XX faz com que as discussões acerca da natureza dos estados e processos mentais conscientes – condenadas pelo behaviorismo norte-americano – ganhem um novo impulso. É somente no século XX (mais precisamente, a partir do final da década de 40) que surge a Filosofia da Mente. Segundo Teixeira (1996, p. 1), a Filosofia da Mente não é propriamente uma disciplina, mas, primordialmente, um estilo de filosofar que ganha contornos mais nítidos nas últimas décadas, tendo como temas questões filosóficas tradicionais: o problema das relações mente-corpo, o problema da natureza das representações, apenas para citar as principais. Pode-se dizer, seguramente, que a Filosofia da Mente se caracteriza por uma tentativa de resgatar e esclarecer as referidas questões. Porém, esta tentativa acontece em um “horizonte filosófico” inteiramente novo, marcado pelo avanço dos programas de pesquisa em neurociência. Como destaca Teixeira:

Era preciso fazer uma nova tentativa no sentido de determinar a natureza última dos fenômenos mentais; uma tentativa que faria a reflexão filosófica mergulhar novamente em direção ao exame das grandes teorias metafísicas mas que não poderia, dessa vez, ignorar os resultados das pesquisas sobre o cérebro humano (Teixeira, 1994, p. 20).

Além dos estudos em neurociência, a partir da década de 50, desenvolve-se, na Filosofia da Mente contemporânea, uma nova linha de pesquisa cujo avanço exerce influências significativas nas discussões sobre a natureza dos estados e processos mentais conscientes: a *Inteligência Artificial* (IA). Em linhas gerais, trata-se de um novo campo de investigação cujo projeto principal é o empreendimento de um modelo computacional da mente, isto é, os defensores da Inteligência Artificial apóiam-se na idéia de que o computador constitui o modelo ideal para a *simulação* do funcionamento da mente humana. De maneira mais precisa, a Inteligência Artificial – que rapidamente se constitui num corpo de conhecimentos interdisciplinares, recebendo contribuições da psicologia, da Ciência da Computação, da Linguística e da Filosofia – tem como finalidade: “[...] estudar programas computacionais cuja aplicação prática consistia na construção de sistemas que pudessem executar um conjunto crescente de atividades para as quais se requeria inteligência” (Teixeira, 1996, p. 5). O estudo e a modelagem de atividades cognitivas humanas e a explicação dos processos mentais responsáveis pelo comportamento inteligente passam, então, a ser o centro de interesses desses

pesquisadores, que se empenham, cada vez mais, em explicitar alguns aspectos da nossa vida mental através da construção de modelos computacionais.⁹

O problema tradicional das relações mente-corpo (*mind-body problem*) passou a constituir uma das preocupações fundamentais da Filosofia da Mente. Da *análise conceitual* de Gilbert Ryle ao *materialismo eliminativo*, o tratamento deste problema passa por uma seqüência de transformações. No que se refere às concepções anti-dualistas, em linhas gerais, podemos dizer que as grandes novidades na abordagem do problema mente-corpo concentram-se, no século XX, em quatro vertentes principais.

Na primeira delas, encontramos as tentativas de tratar as relações mente-corpo como um problema lingüístico ou um problema de filosofia da linguagem que poderia ser resolvido (ou dissolvido) após uma cuidadosa revisão do vocabulário psicológico que usamos para nos referir aos nossos (possíveis) eventos mentais. Esta tentativa teve como pioneiro Gilbert Ryle (1949), comumente citado como um dos precursores da Filosofia da Mente contemporânea. Em *The concept of mind*, Ryle desenvolve considerações importantes acerca do problema das relações entre mente e corpo. Este trabalho, publicado em 1949, inaugurou uma nova era em Filosofia da Mente: a da aplicação da *ordinary language philosophy* (filosofia da linguagem comum) como metodologia para tentar resolver os problemas que envolvem a natureza do mental. A especulação acerca da natureza dos fenômenos mentais é substituída por um método de análise da linguagem (conhecido e consagrado sob o nome de *análise conceitual*), cujo intuito principal é detectar e eliminar o que Ryle denomina de “equívoco categorial” ou “transgressão categorial”.

Ryle fornece uma série de ilustrações com o intuito de elucidar a noção de “equívoco categorial”. Apenas para citar um exemplo, o autor nos relata a visita de um pesquisador estrangeiro a uma dada Universidade (Ryle, 1949, p. 16). No curso desta visita, o pesquisador é apresentado aos principais segmentos da Universidade (aos prédios dos institutos, aos gabinetes dos departamentos, às salas de aula, aos laboratórios, etc.). Ao final da visita, ele afirma: eu conheci os segmentos mais importantes da Universidade, mas não vi “a Universidade”. É preciso, então, explicar a ele que a Universidade não é uma outra instituição colateral, uma espécie de “contra-parte” dos prédios, gabinetes, laboratórios, etc. A Universidade é apenas o modo como tudo o que ele viu (prédios, gabinetes, salas de aula, laboratórios, etc.) está

⁹Em outra ocasião, Teixeira ressalta que: “[...] foi a partir do desenvolvimento da IA, nas últimas décadas, que toda a idéia de uma ciência da mente se desenvolveu. A IA proporcionou o passo fundamental para se tentar relacionar mentes e computadores e estabelecer o que passamos a chamar de “modelo computacional da mente”. Não fossem os desenvolvimentos e realizações da IA nas últimas décadas – suas máquinas de jogar xadrez, demonstrar teoremas matemáticos, realizar diagnósticos médicos – toda uma polêmica sobre a natureza da mente e da inteligência não teria surgido [...] a IA nos obrigou a refletir sobre o significado do que é ser inteligente, o que é ter vida mental, consciência e muitos outros conceitos que freqüentemente são empregados pelos filósofos e psicólogos” (Teixeira, 1998; p. 13-14).

organizado. Ou seja, não se trata de visitar todos esses segmentos e a Universidade, mas, sim, prédios, gabinetes, etc., da Universidade.

É chamando a atenção para equívocos desta ordem que Ryle irá sustentar uma posição anti-dualista. A estratégia será mostrar que o problema mente-corpo é decorrente de uma transgressão desta natureza, ou seja, segundo este autor, o referido problema é o resultado de uma imensa confusão teórica cuja origem está na maneira pela qual empregamos nossa linguagem (Ryle, 1949, p. 16). Ryle ressalta que, ao longo dos séculos, nossa cultura tem gerado, equivocadamente, dois tipos de vocabulário: um *vocabulário do físico* e um *vocabulário do mental*, reforçando, com isso, uma perspectiva dualista (Ryle, 1949, p. 16-17). Os dois falam exatamente da *mesma* coisa, mas seu emprego errôneo leva-nos a crer que o físico e o mental são duas realidades essencialmente distintas e irreduzíveis. Uma análise cuidadosa da linguagem de que nos utilizamos para nos referirmos a estados mentais é suficiente para dissolver toda a confusão e, com isso, o problema das relações entre mente e corpo desapareceria, ficando evidente que este seria um típico *pseudo-problema*. Por exemplo, quando digo “minha mente está cansada de tanto estudar” ou “esses pensamentos me causam dor de cabeça” estou, se adoto a interpretação de Ryle, alimentando um falso problema, pois essas são expressões que implicitamente se referem à mente como uma coisa ou substância *separada* do corpo (tal como “a Universidade” do exemplo citado). Nossa linguagem está povoada por centenas de expressões deste tipo. O problema mente-corpo é, nesta abordagem, decorrente de equívocos lingüísticos e cabe ao filósofo da mente dissipá-lo através da análise lingüística.

O segundo grande movimento da Filosofia da Mente (que ocupou as décadas de 60 e 70) é o *materialismo redutivo*, mais comumente conhecido como *Teoria da Identidade*. Tal movimento surge, inicialmente, na Austrália, especificamente, a partir dos trabalhos de Smart (1991[1962], p. 169-176) e Armstrong (1968). Os primeiros artigos sobre a teoria da identidade mente-cérebro tinham um estilo marcadamente panfletário. O que se desejava era uma total refutação do dualismo, ao mesmo tempo em que se lançavam as bases conceituais para uma ciência da mente nos moldes do fisicalismo (cf. Teixeira, 1996, p. 3-4). A afirmação principal desta abordagem materialista da mente é a de que os estados mentais *são* estados físicos do cérebro. Quer dizer, presume-se, nesta abordagem, que cada tipo de estado ou processo mental seja *idêntico* a algum tipo de estado ou processo físico cerebral. Para sustentar a tese da identidade entre estados mentais e estados cerebrais, os materialistas redutivos apóiam-se na noção de “redução interteórica” ou “identidade teórica”. Um exemplo deste tipo de identidade é a afirmação: água = H₂O. Hoje em dia ouvimos esta afirmação com naturalidade, mas esta identidade somente passou a fazer sentido na medida em que fizeram a análise química da água e descobriram que ela era composta por duas partes de hidrogênio e uma parte de oxigênio. Outros exemplos de reduções interteóricas são: luz = ondas eletromagnéticas, temperatura = quantidade de energia cinética molecular, e assim por diante. Os materialistas redutivos baseiam-se na crença

de que a neurociência possa, um dia, estabelecer uma taxonomia dos estados neurais que *corresponda* aos nossos estados mentais, de modo que, para cada *tipo* de estado mental (pensamento, emoção, crença, desejo, etc.) se tenha um certo *tipo* de estado neuronal.

Mas a *análise conceitual* e o *materialismo redutivo* não constituem as únicas formas anti-dualistas de abordagem do problema mente-corpo no século XX. Na década de 60 e no início dos anos 70 deflagra-se uma grande euforia pela Europa e pelos Estados Unidos com a exibição de máquinas cujo potencial permite demonstrar teoremas automaticamente, realizar cálculos altamente complexos, superar alguns campeões mundiais no jogo de xadrez, e assim por diante. Desse grande entusiasmo com as realizações da Inteligência Artificial (IA) surge uma nova teoria da mente denominada de *funcionalismo*. O pressuposto central desta teoria é o de que a mente é o resultado da capacidade de um organismo ou sistema desempenhar determinadas *funções*, independente de sua constituição físico-química. O funcionalismo sustenta que estados mentais são definidos e caracterizados pelo *papel funcional* que eles ocupam no caminho entre o estímulo (*input*) e a resposta (*output*) de um organismo ou sistema. Este papel funcional caracteriza-se por um conjunto de relações causais entre: (1) os efeitos ambientais sobre o sistema; (2) os outros tipos de estados mentais; (3) as respostas comportamentais. Nosso cérebro é um sistema que executa certas atividades funcionais e, por conseguinte, produz aquilo que chamamos de “estados mentais”. Portanto, ao contrário do que sustentavam os adeptos do materialismo redutivo, os funcionalistas irão apoiar-se na tese de que a mente *não é* o cérebro, mas sim, “aquilo que o cérebro faz”. No entanto, para um funcionalista, a constituição interna de um organismo ou de um sistema não é um fator determinante da sua capacidade de exercer certas *funções*. É esta constatação que faz com que o funcionalista se apóie na idéia de que um outro sistema (como por exemplo: um computador construído com silício e cobre) possa realizar a economia funcional característica da consciência inteligente, independentemente do tipo de substrato físico-químico que sua estrutura possua. Para o funcionalismo, o computador estaria apto a executar as mesmas *funções* realizadas pelo cérebro humano, isto é, a despeito de suas constituições internas, o cérebro e o computador seriam *funcionalmente isomórficos*. Um dos grandes colaboradores desta discussão foi o filósofo norte-americano Hilary Putnam. Segundo ele, a invenção das máquinas computacionais foi um acontecimento marcante para a filosofia da mente porque conduziu à idéia de “organização funcional” (Putnam *apud* Gardner, 1996, p. 91). Esta idéia funcionalista torna-se importante, na medida em que questiona a afirmação de que o pensamento e outras “funções inteligentes” somente podem ser executadas por um único sistema, que disponha de uma estrutura físico-química específica. Na perspectiva funcionalista, o pensamento (bem como, outras “funções inteligentes”) torna-se, então, uma função passível de ser exercida por outros sistemas, além do próprio cérebro. *Pensar é*, portanto, desempenhar um conjunto de *funções* que freqüentemente levam à produção daquilo que denominamos de “comportamento inteligente”.

E por fim, no âmbito das teorias anti-dualistas, ainda podemos encontrar o *materialismo eliminativo*, onde se sustenta que a única realidade do mental é a sua base neurofisiológica, e que os termos conceituais utilizados pela psicologia popular (tais como: crença, medo, tristeza, alegria, etc.) constituem uma terminologia equivocada acerca das causas do comportamento humano e da natureza da atividade cognitiva. Por conseguinte, à luz deste tipo de materialismo, tal terminologia deve ser radicalmente *eliminada*, antes que *reduzida*, por uma neurociência amadurecida. Trata-se, portanto, nesta abordagem, da *eliminação* manifesta de uma antiga teoria em favor de uma nova teoria cujo poder explicativo e preditivo é superior. No materialismo eliminativo, há, portanto, a idéia de que os termos conceituais empregados por nossas teorias psicológicas habituais (a chamada *folk psychology*) serão progressivamente *substituídos* por uma teoria científica de base estritamente neurofisiológica. Segundo Teixeira (1998, p. 48), para o materialista eliminativo, tudo dependerá dos progressos futuros da neurofisiologia, que gradualmente *eliminará* tais conceitos, incluindo o próprio vocabulário psicológico oriundo destes e os substituirá por uma teoria científica da mente. A psicologia, como ela se apresenta hoje em dia – envolvendo todos esses conceitos cotidianos – não é mais do que uma teoria provisória que dará lugar a uma autêntica ciência do cérebro, da mesma maneira que nossa visão ingênua e cotidiana da natureza foi gradualmente substituída por uma teoria física com forte base científica (cf. Teixeira, 1998, p. 48).

No espaço contemporâneo da Filosofia da Mente, cabe ainda situar os autores que adotam uma abordagem *anti-fisicalista* acerca dos estados mentais conscientes. Refiro-me às teorias cuja idéia principal é a de que os estados e processos mentais conscientes são *irredutíveis* à descrição das ciências físicas, na medida em que são estados e processos subjetivos (*essencialmente* não-físicos), somente acessíveis para o próprio sujeito, mediante a atividade introspectiva. Ao sustentar o pressuposto da *irredutibilidade* do caráter subjetivo dos estados mentais conscientes, tais teorias parecem chamar a atenção para algo que, supostamente, estaria para além do campo explicativo das ciências físicas, o que sugeriria, em princípio, a defesa de um certo tipo de dualismo.

Thomas Nagel (1981) ressalta, por exemplo, em seu artigo clássico *What is like to be a bat?*, publicado em 1974, que somente podemos afirmar que um dado organismo dispõe de estados mentais conscientes na medida em que há alguma coisa como: *ser aquele organismo*, do ponto de vista do próprio organismo (Nagel, 1981 [1974], p. 392).¹⁰ Eis o que Nagel denomina de *caráter subjetivo da experiência*.¹¹ Esta abordagem parte da premissa de que o que é revelado para o organismo do seu

¹⁰“[...] em geral, o fato de que um organismo tem experiência consciente significa, basicamente, que há alguma coisa como *ser aquele organismo*” (Nagel, 1981 [1974], p. 392).

¹¹“Mas fundamentalmente um organismo tem estados mentais conscientes se e somente se existir alguma coisa como *ser aquele organismo* – alguma coisa que se passa *para* aquele organismo. Nós podemos chamar isto de caráter subjetivo da experiência” (Nagel, 1981 [1974], p. 392).

ponto de vista, é algo que *não* pode, em princípio, “ser capturado” em termos físicos. Para Nagel, por mais que se conheça o funcionamento do sistema nervoso de um organismo jamais se saberá o que é *ser* aquele organismo do ponto de vista dele. Nagel parece insistir, então, nos seguintes pressupostos: (1) o ponto de vista da primeira pessoa revela um conteúdo irreduzivelmente subjetivo, uma espécie de “resíduo” não-objetivável da experiência, somente acessível para o próprio organismo; (2) em princípio, tal conteúdo subjetivo *não* estaria ao alcance do campo explicativo das ciências físicas (Nagel, 1981 [1974], p. 392).

Tal como Nagel, Frank Jackson (1982) defende, em seu artigo *Epiphenomenal Qualia*, a *irreduzibilidade* do aspecto subjetivo intrínseco dos estados mentais conscientes. O que uma pessoa sente quando experiencia o gosto de um limão, o cheiro de uma rosa, a audição de um ruído barulhento, e assim por diante, é algo que não pode, de acordo com esta abordagem, ser descrito em termos *físicos* (Jackson, 1982, p. 127). Seguindo uma linha de pensamento nageliana, Jackson parece sustentar que a especificidade do *caráter subjetivo* da experiência atesta um limite do fisicalismo, algo que não seria passível de objetivação, sendo somente revelado para o próprio sujeito, de maneira imediata. A irreduzibilidade do caráter subjetivo da experiência consciente é, para Jackson, uma “premissa intuitivamente óbvia”, ainda que muitos a contestem (Jackson, 1982, p. 128).

Em seu artigo *What Mary didn't know*, Jackson (1986) desenvolve ainda novas considerações contra o fisicalismo. Introduzindo um personagem cujo nome é Mary, Jackson relata a seguinte história. Mary é a maior neurocientista do mundo. Ela nasceu em uma dessas “bolhas” de isolamento ambiental em que tudo é exclusivamente preto e branco. Ela foi educada através de livros em preto e branco, e também por meio de conferências transmitidas por televisões em preto e branco. Nessas condições, ela veio a conhecer *todas* as coisas sobre a natureza física do mundo. Ela conheceu todos os fatos físicos sobre nós e sobre o nosso ambiente. Segundo Jackson, se o fisicalismo for verdadeiro, Mary conheceu tudo o que havia para ser conhecido sobre o mundo. Na história narrada por Jackson, há um momento em que Mary escapa da “bolha” e ganha um contato *direto* com o nosso mundo. Ela passa, então, de um mundo onde tudo é preto e branco para um mundo *colorido*. Se admitirmos que: no momento em que Mary escapa da bolha, há *algo mais* a ser conhecido por Mary, além da natureza *física* do mundo, aí então, estaremos apontando um *limite* do fisicalismo (Jackson, 1986, p. 392).¹² Segundo Jackson, nossa neurocientista sabe tudo que se passa fisicamente com um cérebro quando um indivíduo tem a experiência de ver a cor vermelha, embora Mary, ela mesma, só tenha tido tal experiência quando escapou da “bolha” para o nosso mundo. A hipótese de Jackson é a de que, ao escapar para o mundo colorido, Mary adquire, na experiência direta, *novos* conhecimentos sobre

¹²Jackson ressalta que o “fisicalismo” não é a tese de que o mundo é amplamente *físico*, mas antes, a tese desafiadora de que o mundo é *inteiramente* físico (cf. Jackson, 1986, p. 392).

cores. Ora, se ela já possuía, *ex hypothese*, todo o conhecimento *físico* sobre cores, então, há qualidades *não-físicas* na experiência consciente. Por conseguinte, para Jackson (1986, p. 392), a tese fisicalista seria falsa, pois, *nem todas* as propriedades do mundo se resumiriam às propriedades *físicas*.

O exame do problema ontológico – mais comumente conhecido como o *problema mente-corpo* – ganha, assim, um lugar de destaque entre as principais teorias e sistemas psicológicos (do período filosófico ao advento do behaviorismo norte-americano), bem como entre as mais importantes correntes que habitam o campo da Filosofia da Mente contemporânea.

Tal como ressaltei, ao abordar o campo psicológico, o enfraquecimento do paralelismo psicofísico nas primeiras décadas do século XX (resultante da crise da noção de *consciência* e das fortes críticas dirigidas ao método introspectivo) conduz a psicologia para a afirmação de um monismo materialista de inspiração behaviorista, onde a predição e o controle do *comportamento* passam a ser os objetivos principais desta concepção da Psicologia como ciência. A abordagem dos estados e processos mentais conscientes – colocada em descrédito pelo behaviorismo – ganha um novo impulso com a retomada do *problema mente-corpo* a partir da segunda metade deste século. Apoiadas, em grande parte, em estudos neurocientíficos, bem como, nas pesquisas em Inteligência Artificial, as discussões atuais sobre a natureza da mente consciente lembram muito pouco a concepção de mente empreendida por Descartes no século XVII. Ainda assim, como vimos, podemos encontrar, no cenário contemporâneo, autores que adotam uma abordagem anti-fisicalista acerca da natureza dos estados mentais conscientes, na medida em que defendem a *irreducibilidade* de tais estados, recaindo, com isso, em uma forma de dualismo. A retomada do *problema mente-corpo* reacende, assim, a controvérsia entre dualistas e materialistas, trazendo à tona o *problema da irreducibilidade* da mente consciente, freqüentemente evocado pelos dualistas contra os materialistas. Se por um lado, o pressuposto da irreducibilidade dos estados e processos mentais conscientes se apresenta como um ponto de sustentação das teorias dualistas, por outro lado, o referido pressuposto parece apontar para um *limite* das concepções materialistas, ou seja, para aquilo que ainda apareceria, aos olhos de alguns materialistas, como um *desafio*, como algo que o materialista, com todo o sucesso das pesquisas neurocientíficas nas quais se baseia, não teria dado conta de descrever em termos físicos, a saber: o caráter subjetivo ou qualitativo dos estados mentais. Mas até que ponto podemos considerar a descrição em termos físicos do *caráter qualitativo intrínseco* dos estados mentais um desafio para o materialista? Estaria o materialista na obrigação de reconhecer este desafio como tal? Bem, quanto a legitimidade deste desafio, isto é algo que merece uma consideração mais cautelosa, um exame mais cuidadoso, e é o que tentarei desenvolver a partir de agora.

II

No centro desta controvérsia entre dualistas e materialistas acerca da natureza da mente, encontramos uma noção cuja a abordagem determina os rumos da discussão: a noção de *qualidade*. Na Filosofia da Mente, a noção de *qualidade* aparece, constantemente, estreitamente associada com o *caráter subjetivo* da experiência. As teorias que sustentam o pressuposto de que os estados e processos mentais conscientes são *irredutíveis* à descrição das ciências físicas seguem identificando a noção de qualidade (*qualia*) às características subjetivas da experiência consciente de um organismo, características que, supostamente, somente seriam reveladas para o próprio sujeito, do ponto de vista da primeira pessoa, mediante a atividade introspectiva. Quando afirmam, por exemplo, que a sensação produzida pela contemplação do vermelho ou pela fragrância de uma rosa está *para além* do campo explicativo das ciências físicas, as chamadas *teorias subjetivistas* nada mais fazem do que sustentar a irredutibilidade daquilo que denominam de aspecto *qualitativo* ou *subjetivo* da experiência consciente.¹³ Acostumou-se, então, sobretudo, nessas abordagens, a denominar de *qualia* as peculiares características subjetivas exibidas por nossas sensações.¹⁴ Trata-se de uma espécie de “resíduo” não-objetivável da experiência, algo que só poderia ser conhecido ou revelado do ponto de vista do próprio sujeito, de maneira direta e imediata. Mas as abordagens de cunho subjetivista e introspeccionista não são as únicas a zelarem por esta idéia de *qualidade*. A noção de *qualidade* enquanto *caráter subjetivo* da experiência consciente é também admitida – ao meu ver, de maneira precipitada – por alguns materialistas. Oscilando entre a defesa de um materialismo redutivo e de um materialismo eliminativo, Paul Churchland parece reconhecer a importância dos *qualia*. Pelo menos, em *Matter and Consciousness* (Churchland, 1984), o autor afirma que:

Ter uma dor, por exemplo, não parece ser meramente um problema de estar propenso ao choro, à introversão, a tomar uma aspirina, e assim por diante. A dor tem também uma natureza qualitativa intrínseca (algo horrível) que é revelado pela introspecção, e qualquer teoria da mente que ignore ou negue tal *qualia* estará simplesmente sendo negligente em suas considerações (Churchland, 1984, p. 24).

Para Churchland (1984, p. 16), explicar ou predizer em termos físicos a *natureza qualitativa intrínseca* de nossos estados conscientes tornou-se, na atualidade, um dos

¹³Nos termos de Paul Churchland e Patrícia Churchland (1996, p. 170), tais teorias “subjetivistas”: “[...] aludem à existência daquilo que os filósofos chamam de *qualia*, isto é, as peculiares características subjetivas exibidas por nossas sensações: pensa-se na dor, o odor de uma rosa, a sensação que produz a contemplação do vermelho, etc. Se sustenta que tais qualidades se encontram para além das possibilidades de uma redução ou explicação materialista (Jackson, 1982; Nagel, 1981 [1974])”.

¹⁴Sobre a noção de *qualia* ver Stubenberg (1996, p. 41).

maiores desafios para o materialista. Churchland reconhece este desafio, ao ressaltar que:

A próxima questão também é um problema que ainda se mantém vivo: como nós podemos ter esperanças de explicar ou prever as qualidades intrínsecas de nossas sensações, ou o conteúdo significativo de nossas crenças e desejos, em termos puramente físicos? Este é um desafio maior para o materialista (Churchland, 1984, p. 16).

O problema dos *qualia* promove, desta forma, na Filosofia da Mente contemporânea, a seguinte controvérsia: de um lado, as teorias subjetivistas e introspeccionistas, que afirmam, conforme venho dizendo, a irreducibilidade do caráter qualitativo intrínseco dos estados e processos mentais conscientes. Nesta linha de investigação, podemos citar, por exemplo, os casos de Nagel (1981 [1974]) e Jackson (1982); de outro lado, encontramos algumas formas de materialismo, onde *são* reconhecidas as propriedades qualitativas ou subjetivas intrínsecas dos estados mentais conscientes. Porém, sustenta-se, em princípio, a possibilidade de uma *redução* dessas propriedades mentais a uma taxonomia de estados neurofisiológicos, estabelecida no futuro por uma neurociência amadurecida e bem-sucedida. Esta abordagem baseia-se na crença de que os termos conceituais empregados pela psicologia folclórica (tais como: sensação, medo, crença, tristeza, alegria, etc.), para caracterizar os nossos presumidos estados *internos* ou *subjetivos*, seriam, pouco a pouco, *reduzidos* a uma linguagem estritamente neurofisiológica. Paul Churchland parece estar, pelo menos, num primeiro momento, em concordância com esta forma de materialismo.¹⁵ Ainda que considere os avanços obtidos pelas pesquisas em neurociência, tal como destaquei acima, em *Matter and Consciousness*, Churchland (1984, p. 16) ressalta que: descrever em termos *físicos* o aspecto qualitativo intrínseco dos estados mentais conscientes é uma tarefa que se mantém, ainda hoje, como um “problema vivo” em Filosofia da Mente, como um dos principais desafios para o materialismo. Volto, então, com a seguinte questão: estaria o materialista na obrigação de conceber tal “desafio” como um *desafio*? Pois bem, é exatamente neste ponto que uma intervenção precisa faz-se necessária. A respeito da noção de *qualidade*, parece haver um discernimento fundamental a ser ressaltado. Algo que influenciaria diretamente a abordagem do *problema mente-corpo*, funcionando como uma espécie de “divisor de águas” no tratamento do problema em questão. Ao meu ver, a noção de *qualidade* pode ser, em

¹⁵Em seu artigo *Reduction, Qualia, and the Direct Introspection of Brain States*, Churchland (1985, p. 17) demonstra a sua preferência por uma perspectiva *reducionista* ao afirmar que: “[...] em geral, não há problema em conceber uma eventual *redução* dos estados e propriedades mentais a estados e propriedades neurofisiológicas. Uma neurociência amadurecida e bem-sucedida necessita somente incluir, ou provar que está apta a definir, uma taxonomia de leis adequadas que correspondam fielmente à taxonomia e generalizações causais da psicologia *folclórica*” (grifo meu).

princípio, concebida a partir de duas perspectivas distintas: uma perspectiva intrinsecalista ou *essencialista* e uma perspectiva extrinsecalista ou *funcional*. Vejamos.

Em linhas gerais, conceber a noção de *qualidade* em termos de *propriedade intrínseca* significa concebê-la em termos de propriedades *não-relacionais*, o que pode sugerir, em princípio, a idéia – um tanto quanto inadequada em Ciência – de que uma coisa possa ser explicada *em seus próprios termos* (ou em si mesma).¹⁶ Sob a ótica intrinsecalista, a *qualidade* é tomada como uma propriedade que está necessariamente presente na coisa enquanto uma *essência real*, que faz com que a coisa seja algo em si mesma, de maneira irreduzível, exclusiva, *independente* de qualquer outra coisa. A ênfase recai, então, sobre a *coisa em si*. A noção de *qualidade* aparece, nesta perspectiva, como um atributo que se encontra intrinsecamente (ou essencialmente) presente na coisa, que faz com que a coisa subsista por si mesma, de maneira individual, única e irrepetível.

A título de ilustração, para tentar retratar a perspectiva intrinsecalista ou essencialista me apoiarei, inicialmente, na noção de *substância*, tal como apresentada por Leibniz em seu *Discurso de Metafísica* (1686). Para Leibniz, do ponto de vista metafísico, as chamadas *substâncias individuais* são independentes umas das outras, isto é, cada substância expressa o universo a sua maneira, de acordo com a sua própria natureza (poderíamos dizer: de acordo com as suas propriedades internas) (Leibniz, 1993, artigo 9, p. 44). As substâncias agem única e exclusivamente, segundo as suas leis *internas*, tal como um “mundo à parte”, independente de qualquer outra coisa, excetuando Deus (Leibniz, 1993, artigo 14, p. 49). No sentido metafísico, pode-se dizer que as substâncias individuais – enquanto realidades fechadas e intransponíveis – jamais agem diretamente umas sobre as outras (Leibniz, 1993, artigo 14, p. 50). Enquanto uma realidade que subsiste por si mesma, cada substância já contém no seu interior todas as suas propriedades, fornecidas por Deus no ato da criação. Para Leibniz, não é verdadeira a idéia de que duas substâncias individuais assemelhem-se completamente e diferenciem-se apenas em termos numéricos (Leibniz, 1993, artigo 9, p. 44). Considerando as substâncias em si mesmas, parece, então, que cada substância – em sua individualidade – é diferente das demais e, por conseguinte, única de sua espécie. Leibniz irá sustentar, portanto, do ponto de vista metafísico, a idéia de que: cada substância dispõe de propriedades *intrínsecas* (únicas, irrepetíveis), age unicamente segundo as suas leis internas, subsistindo por si mesma enquanto uma realidade fechada e intransponível. A noção de *substância* é destacada por Leibniz em outros trabalhos. Em *A Monadologia* (1714), por exemplo, Leibniz retoma o

¹⁶Fernandes (1995, p. 215-216) nos lembra que: “[...] em Ciência, trata-se de explicação, não de compreensão, pois só as explicações aumentam nosso ‘espaço de manobra’ manipulador (o poder). Mas a parcialidade das explicações consiste, em ciência, em que uma coisa só se pode explicar em termos de *outra coisa*, jamais em seus próprios termos”. Em *Mente y Sociedad*, Mário Bunge (1989, p. 80-81) ressalta que: “Os cientistas não estudam *propriedades em si*, mas somente as propriedades *das coisas*, tais como, a energia, a conectividade neural e a estrutura social. Tampouco estudam estados, sucessos ou processos *em si mesmos*: estudam o movimento dos corpos, reações químicas, processos fisiológicos, trocas sociais, etc. [...] ninguém pode estudar um organismo em si mesmo ou uma nação em si mesma”.

tema em questão, onde desenvolve novas considerações sobre sua concepção metafísica, porém, desta vez, introduzindo o conceito de *Mônada*. Leibniz destaca, inicialmente, que as Mônadas são substâncias simples, quer dizer, substâncias sem partes, que não apresentam qualquer divisibilidade (Leibniz, 1983, parágrafo 1, p. 63). Para o autor, uma vez que existem os compostos, é necessário que haja substâncias simples, pois um composto é apenas uma reunião ou agregado de elementos simples. As Mônadas – enquanto substâncias simples – são, segundo Leibniz, os verdadeiros *átomos da natureza*, e, em uma palavra, os Elementos das coisas (Leibniz, 1983, parágrafos 2 e 3, p. 63). Para Leibniz, uma Mônada jamais poderá ser alterada ou modificada em seu íntimo por outra criatura qualquer, pois as Mônadas são intransponíveis. Nem se pode conceber nela – dirá Leibniz – algum movimento interno que, de fora, seja excitado, dirigido, aumentado, ou diminuído lá dentro, como acontece nos compostos, onde ocorrem mudanças entre as partes (Leibniz, 1983, parágrafo 7, p. 63). As Mônadas não têm “janelas” por onde qualquer coisa possa entrar ou sair (não existe *interação*, uma Mônada não influi sobre a outra) (Leibniz, 1983, parágrafo 7, p. 63). São, portanto, *fechadas nelas mesmas*. Segundo o *princípio dos indiscerníveis*, cada Mônada deve distinguir-se das demais, pois, caso contrário, identificar-se-iam e formariam uma só. Para que as Mônadas diferenciem-se entre si, é preciso que cada uma delas disponha de uma *qualidade* (única, irrepetível), pois, do contrário, tais Mônadas seriam *indiscerníveis* umas das outras. A importância conferida à noção de *qualidade* – enquanto um fator determinante da diferenciação entre as Mônadas – é ressaltada por Leibniz na passagem abaixo:

[...] as Mônadas precisam ter algumas qualidades, pois, caso contrário, nem mesmo seriam entes. Se as substâncias simples em nada diferissem pelas suas qualidades, não haveria meio de se aperceber qualquer modificação nas coisas, pois o que está no composto não pode vir senão dos ingredientes simples, e as Mônadas, não tendo qualidades, seriam indistinguíveis umas das outras [...] é mesmo preciso todas as Mônadas diferirem entre si, porque na Natureza nunca há dois seres perfeitamente idênticos, onde não seja possível encontrar uma diferença *interna*, ou fundada em uma denominação *intrínseca* (Leibniz, 1983, parágrafos 8 e 9, p. 63).

O trecho acima revela, então, a idéia de que cada Mônada traz em si uma *qualidade*, responsável por sua especificidade. É, portanto, a *qualidade* – enquanto uma designação intrínseca – que garante a *singularidade* a cada uma das Mônadas, fazendo, com isso, que cada uma delas se apresente de maneira individual, única e irrepetível. No que se refere ao aspecto *qualitativo*, poderíamos dizer, então, que as Mônadas *diferenciam-se* entre si (não havendo, na natureza, duas Mônadas absolutamente *idênticas*). Basta notarmos o que Leibniz (1983, p. 63) nos diz: “[...] na Natureza nunca há dois seres perfeitamente idênticos, onde não seja possível encontrar uma diferença *interna*, ou fundada em uma denominação *intrínseca*”. A

noção de *qualidade* aparece, então, como uma propriedade única, irreduzível a qualquer “origem estrangeira”, quero dizer, a qualquer tipo de definição (que me permita identificar a coisa outra vez), configurando-se, assim, como algo *irrepetível*.

No cenário contemporâneo da Filosofia da Mente, no que se refere à noção de “qualidade” (enquanto uma propriedade *intrínseca* da coisa), podemos encontrar alguns autores que parecem esboçar, pelo menos, em princípio, alguns traços leibnizianos, na medida em que tentam explicar a consciência em termos de *propriedades intrínsecas*, fazendo com que os estados mentais conscientes sejam estados únicos, irreduzíveis, exclusivos, irrepetíveis, somente acessíveis para o próprio sujeito, etc. Tratam-se dos autores que adotam uma postura anti-fisicalista, ou *intrinsicalista*, acerca da natureza da mente consciente. Thomas Nagel (1981 [1974]) e Frank Jackson (1982) são alguns dos filósofos da mente que endossam, segundo a minha interpretação, uma perspectiva teórica desta ordem. É na medida em que tais autores chamam a atenção para a irreduzibilidade dos estados conscientes que uma analogia com a perspectiva leibniziana torna-se, ao meu ver, extremamente cabível (como vimos, Nagel e Jackson se referem à irreduzibilidade das presumidas características subjetivas ou qualitativas intrínsecas de nossas sensações). Ainda que admitam que a consciência seja uma propriedade *superveniente* ou *emergente* das atividades físicas cerebrais, os referidos autores não deixam de enfatizar o caráter irreduzível da consciência, sugerindo, com isso, alguma forma de *dualismo*.¹⁷ Frequentemente, esses mesmos autores nos dizem que, por mais que se conheça o funcionamento do sistema nervoso de alguém, jamais se poderá saber *o que é ser aquela pessoa do ponto de vista dela*, isto é, do ponto de vista da primeira pessoa.¹⁸ Tal como em Leibniz (para quem substâncias aparecem, do ponto de vista metafísico, como coisas em si, fechadas nelas mesmas), os intrinsicalistas da Filosofia da Mente parecem conceber a mente consciente como uma realidade fechada e intransponível, em si mesma subjetiva. Como vimos, em Leibniz, a noção de *qualidade* é tomada como uma *propriedade intrínseca* das substâncias simples, que permite a cada substância distinguir-se das demais, de maneira individual, única, exclusiva, irrepetível, etc. Tais substâncias seriam idênticas e formariam uma só, se não fossem as suas qualidades. O *qualitativo* aparece, então, na perspectiva leibniziana, como aquilo que garante a *singularidade* de cada substância individual. Os intrinsicalistas contemporâneos parecem adotar uma teoria da qualidade muito próxima daquela sugerida por Leibniz, na medida em que tentam explicar a *consciência* como uma propriedade (qualidade) *intrínseca* dos estados mentais, que faz com que os estados mentais conscientes sejam estados únicos, exclusivos, irrepetíveis, em si mesmos

¹⁷Segundo Paul Churchland (1984, p. 10-12), a afirmação conjunta da tese da *emergência* e da *irreduzibilidade* dos estados mentais conscientes é o que caracteriza o chamado “dualismo de propriedades” (especificamente, em suas formas epifenomenalista e interacionista).

¹⁸Talvez os *intrinsicalistas* esqueçam, ou mesmo, “recalquem” (para usar uma terminologia psicanalítica) a seguinte questão: será que uma pessoa, do ponto de vista dela, sabe *mesmo* o que ela é?

subjetivos e, portanto, *irredutíveis* a qualquer tipo de definição e explicação que me permitam identificá-los outra vez.

De maneira contrária à abordagem intrinsicalista ou *essencialista*, na perspectiva extrinsicalista ou *funcional*, defende-se a tese de que não há algo como propriedades intrínsecas (ou *essências reais*). As propriedades de uma coisa são *propriedades extrínsecas*, isto é, *não* necessárias, ou contingentes. Numa teoria extrinsicalista, a propriedade de uma coisa não é aquilo que está intrinsecamente presente na coisa, enquanto uma essência real, como quer o intrinsicalista, mas, sim, aquilo que possibilita a *descrição* (identificação, classificação, quantificação, etc.) da coisa. A noção de *qualidade* enquanto uma *propriedade extrínseca* é, particularmente, ilustrada pela Matemática, mais precisamente, pela Teoria dos Conjuntos. Segundo essa teoria, somente podemos formar um conjunto a partir de uma *propriedade*: o conjunto dos x , tal que x tem a propriedade P . Numa coleção de triângulos, por exemplo, a propriedade de *ser triângulo* aparece como aquilo que me permite identificar algo como *triângulo* ou como fazendo parte do conjunto dos triângulos. A propriedade de *ser triângulo* (como toda propriedade extrínseca) pode ser, então, concebida como uma *função*: triângulo $\rightarrow$ coisa. Simbolizando a propriedade por T , e deixando vago o lugar da coisa, marcando-o com a variável x , diríamos: $T(x)$ (Fernandes, 1996, p. 205-206). As coisas que satisfazem esta função, ou melhor, que satisfazem as condições impostas pela definição da propriedade de *ser triângulo*, estão no domínio composto de triângulos, ou seja, são identificadas como triângulos. As que não satisfazem esta função não são identificadas como triângulos e, por conseguinte, não fazem parte do conjunto dos triângulos. Simbolizando o conjunto dos triângulos por T , dizemos que ele pode ser definido *qualitativamente* pela identidade $T \equiv \{x/T(x)\}$ (Fernandes, 1996, p. 206).

Cabe notar que: na perspectiva extrinsicalista, as coisas que fazem parte de um dado conjunto P , isto é, que atendem as condições impostas pela definição da propriedade de *ser P* e, portanto, são identificadas como P , não se distinguem entre si *qualitativamente* (poderíamos dizer: *funcionalmente*), mas apenas, *numericamente*. Vejamos. Se reúno, entre os membros da extensão do conjunto P , os elementos: $\{p_1, p_2, p_3, \dots, p_n\}$, é porque cada um destes elementos exerce a *função* exigida, naquele momento, para serem identificados como *tendo* a propriedade de *ser P*. Portanto, do ponto de vista *funcional*, tais elementos – enquanto *exemplos* de uma propriedade específica (a propriedade de *ser P*) – são *idênticos*, ou seja, “caem” sob o *mesmo* conceito (sob o *mesmo* critério de classificação para a coisa) ou sob a *mesma* propriedade (qualidade).¹⁹ Se no intrinsicalismo, a *qualidade* é o que está

¹⁹Fernandes (1996, p. 208) parece chamar a atenção para esta “identidade funcional” entre coisas individuais, ao ressaltar que: “[...] todo triângulo, real, *além* de ser triângulo, é também isósceles, ou escaleno, ou grande, ou de madeira, ou verde, ou meu, ou teu [...]. Por isso temos a impressão de que um triângulo real (o que você tem desarmado na mala do carro, por exemplo) é *diferente* dos outros, embora seja *semelhante* a eles sob certos aspectos. Essa maneira de falar é ilusória. Pois, enquanto exemplos de conceitos determinados, esses triângulos não são apenas ‘semelhantes’, mas, estritamente falando, são ‘iguais’ uns aos outros; enquanto exemplos da interseção das extensões de dois ou mais conceitos são também iguais”.

intrinsecamente (ou essencialmente) presente na coisa, que faz com que as coisas *diferenciem-se* entre si, no extrinsicalismo, a *qualidade* é aquilo que me permite *identificar várias coisas* (tomadas uma a uma) como tendo uma *mesma* propriedade, caso, é claro, tais coisas atendam as condições impostas pela definição operacional da propriedade em questão.

À luz de uma perspectiva extrinsicalista ou *funcional*, a noção de *qualidade* pode ser, então, concebida como:

[...] a idéia com que elaboramos a idéia de “conceito” e, em Lógica, ou em Matemática, a idéia de “propriedade” [...]. Quando falamos de “conceitos”, falamos de critérios (marcas?) de classificação. Quando falamos de “propriedades”, falamos de constantes que aparecem em funções do tipo $P(x)$. As coisas que “caem sob” um conceito, ou “têm uma propriedade”, compõem extensões, coleções, classes, conjuntos. Cada uma delas, tomada “individualmente”, ou “particularmente”, é um exemplo, ou instância, do conceito, ou valor da variável (x) em $P(x)$, ou membro da classe ou do conjunto (Fernandes, 1996, p. 207-208).

Enquanto que na perspectiva intrinsicalista a ênfase recai sobre a coisa em si (a noção de *qualidade* é concebida como aquilo que está essencialmente ou intrinsecamente presente na coisa), no extrinsicalismo o que está em jogo é a *possibilidade* de descrição da coisa. Na teoria da propriedade extrínseca, a *qualidade* surge como aquilo que me permite objetivar algo (não posso identificar as coisas e, por conseguinte, formar coleções ou conjuntos de certos elementos, sem dispor de uma *qualidade*). Neste sentido, a qualidade aparece como *condição de objetividade*, como um “par de lentes” a partir do qual posso identificar, classificar, contar, enfim, descrever as coisas no mundo. Se no intrinsicalismo a coisa é por si mesma, de maneira irreduzível, exclusiva, independente de qualquer outra coisa, na abordagem extrinsicalista, seja lá o que a coisa for, ela sempre deverá sê-lo por *relação* a uma outra coisa: o que a define é uma *qualidade* (refiro-me, aqui, a uma função). Na perspectiva extrinsicalista, a *qualidade* pode ser, então, tomada como essa *outra coisa*, sem a qual nada poderia *ser*, não no sentido *essencialista* do termo, mas no sentido *funcional*.

Caso a noção de *qualidade* seja tomada como uma *propriedade intrínseca*, não-analisável, metafisicamente simples, essencialmente presente em alguma coisa, que faz com que uma coisa seja algo em si mesma, de maneira irreduzível, exclusiva e independente, as considerações sobre a natureza *consciente* dos estados e processos mentais se configuram de uma determinada forma. As teorias *dualistas* da mente parecem compreender o *qualitativo* desta maneira, na medida em que apostam que os estados mentais conscientes são estados *essencialmente* não-físicos, em si mesmos subjetivos, podendo somente ser conhecidos ou revelados para o próprio sujeito através da introspecção.

Por outro lado, se adotamos a tese de que a noção de *qualidade* só pode ser concebida enquanto uma *propriedade extrínseca*, ou *epistêmica*, quer dizer, como aquilo que me possibilita identificar as coisas, no sentido de *essência nominal*, classificá-las, contá-las, etc., então, logo teremos um outro encaminhamento das discussões acerca da natureza da mente consciente. Esta teoria da *qualidade* parece ser adotada, por exemplo, pelas vertentes materialistas (fiscalistas e funcionalistas) que habitam o cenário contemporâneo da Filosofia da Mente, ainda que muitos autores, tidos como materialistas, não se dêem conta disso. De qualquer modo, o que se pode notar é que, na abordagem materialista, a propriedade de *ser consciente* não é tomada como uma propriedade intrínseca do sujeito, irredutivelmente subjetiva, em si mesma não-física, mas antes, como uma *função*, como uma propriedade que comporta uma definição (baseada, é claro, em uma teoria) e uma explicação, a partir das quais posso identificar, classificar, contar, etc., determinados estados enquanto estados mentais *conscientes*. A *consciência* é concebida, assim, nesta perspectiva, como uma *propriedade extrínseca*, ou funcional, algo que ao invés de “fechar as portas” para o conhecimento dos estados e processos mentais conscientes, torna-se – enquanto uma propriedade passível de definição e explicação – *condição de possibilidade* para a descrição do objeto em questão, não havendo qualquer tipo de exclusividade, no sentido de uma *outra realidade*, metafisicamente distinta e irredutível, para a mente consciente, tal como propõem as concepções dualistas.

III

Um olhar panorâmico sobre esta controvérsia entre dualistas e materialistas, pode nos fornecer, num primeiro momento, a seguinte impressão: as abordagens dualistas enfatizam um aspecto da experiência consciente que, em princípio, nos remete para um limite do materialismo. Tais abordagens nos chamam a atenção para algo que o materialista, com todo o sucesso das pesquisas neurocientíficas nas quais se baseia, não teria dado conta de descrever em termos físicos, a saber: os conhecidos aspectos *internos* dos estados mentais, chamados também de *qualitativos* ou *subjetivos* (refiro-me aqui às propriedades subjetivas exibidas por nossas sensações quando experienciamos o gosto de um limão, a fragrância de uma rosa, a audição de um ruído barulhento, e assim por diante). Tais aspectos qualitativos ou subjetivos dos estados mentais aparecem, aos olhos de alguns materialistas, como um desafio, algo ainda não superado. Mas até que ponto este é um desafio legítimo para o materialismo? Ao meu ver, neste debate, o que parece passar despercebido é o fato de que dualistas e materialistas concebem a noção de *qualidade* de maneira inteiramente distinta: os primeiros a tomam em termos intrinsicalistas (ou não-relacionais), ao passo que, os últimos a tomam em termos extrinsicalistas (ou relacionais). Boa parte das teorias dualistas irão conceber as qualidades *internas* ou *subjetivas* dos estados mentais conscientes como propriedades intrínsecas, não-analisáveis, indecomponíveis,

necessariamente conectadas com o ponto de vista da primeira pessoa; portanto, como algo que estaria *para além* do campo explicativo das ciências físicas. Neste sentido, os dualistas mostram-se céticos quanto à possibilidade de tomarmos a consciência como objeto de explicação científica. Já as abordagens materialistas (fiscalistas e funcionalistas) irão aplicar uma teoria da propriedade extrínseca à mente consciente, concebendo-a em termos relacionais (ou funcionais). Quanto ao suposto desafio de se descrever em termos físicos o caráter *qualitativo* intrínseco dos estados mentais, cabe acrescentar que tal desafio somente pode existir para um materialista, caso ele traia a sua concepção implícita acerca da noção de *qualidade*, ou seja, caso ele, por um instante qualquer, resolva abrir mão da teoria da propriedade extrínseca, viabilizando uma exceção para a mente consciente, quer dizer, possibilitando que esta seja entendida à luz de uma tese intrinsicalista (tal como propõem as abordagens dualistas, ao conceberem a mente consciente como uma realidade fechada e intransponível, em si mesma subjetiva). Caso contrário, este desafio, este obstáculo que, em princípio, se apresenta para as teorias materialistas, simplesmente não existiria. Apoiados em programas de pesquisa em neurociência e em inteligência artificial, as abordagens materialistas tentarão incessantemente definir e explicar os diversos estados mentais conscientes em termos dos mais relevantes tipos de estados e processos físicos cerebrais, ou então, em termos de uma capacidade funcional específica (não necessariamente exercida pelo cérebro enquanto órgão biológico), que envolva, por exemplo, um conjunto de relações causais entre os efeitos ambientais sobre o sistema, os outros tipos de estados mentais e as respostas comportamentais. Neste sentido, tais abordagens não medirão esforços para viabilizar uma ciência dos processos mentais conscientes. Certamente, isto tem lá suas implicações na história dos estudos sobre a mente, inclusive colocando em crise noções que outrora foram centrais, como a noção de *introspecção* e a própria idéia de *subjetividade*. No entanto, um exame mais detalhado de tais repercussões na esfera da psicologia e da Filosofia da Mente contemporânea ficará para uma outra ocasião.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ARMSTRONG, D. M. *A Materialist Theory of the Mind*. London: Routledge & Kegan Paul, 1968.
- BEAKLEY, B. & LUDLOW, P. (orgs.). *The Philosophy of Mind: Classical Problems/ Contemporary Issues*. Cambridge: MIT press, 1992.
- BUNGE, M. *Mente y Sociedad. Ensayos Irritantes*. Madrid: Alianza Editorial, 1989.
- CHURCHLAND, P. M. *Matter and Consciousness. A Contemporary Introduction to the Philosophy of Mind*. Cambridge: MIT press, 1984.
- Reduction, *Qualia*, and the Direct Introspection of Brain States. *The Journal of Philosophy*, v. LXXXII, n. 1, January, 1985.
- CHURCHLAND, P. M. & CHURCHLAND, P. S. Reducción interteórica: un guía de campo para el neurocientífico. In: LUIS DÍAZ, J.; VILLANUEVA, E. (orgs.). *Mente-Cuerpo*. México: Coordinación de Humanidades; Centro de Neurobiología; UNAM, 1996.

- ESPINOZA, B. de. *ÉTICA I*. São Paulo: Abril Cultural, 1973. (Coleção Os Pensadores; vol. Espinosa).
- FECHNER, G. T. *Elements of Psychophysics*. v. I. USA: Henry Holt Editions in Psychology, 1966.
- FERNANDES, S. L de C. *Filosofia e consciência. Uma investigação ontológica da consciência*. Rio de Janeiro: Areté Editora, 1995.
- . Qualidade e quantidade em pesquisa psicológica. In: FERNANDES, S. L. de C.; CASTANHEIRA, M. (orgs.). *Psicologia e mente social. Construção de teoria e problemas metodológicos*. Rio de Janeiro: Central UGF, 1996.
- GARDNER, H. *A nova ciência da mente. Uma história da revolução cognitiva*. 2. ed. São Paulo: Edusp, 1996.
- HERRNSTEIN, R. J.; BORING, E. G. *Textos básicos de história da psicologia*. São Paulo: Herder, 1971.
- HOBBES, T. *Leviatã ou matéria, forma e poder de um estado eclesiástico e civil*. São Paulo: Abril Cultural, 1974. (Coleção Os Pensadores, vol. Hobbes).
- JACKSON, F. Epiphenomenal Qualia. *The Philosophical Quarterly*, v. 32, n. 127, April, 1982.
- JAMES, W. Does Consciousness Exist?. In: MCDERMOTT, J. J. (org.). *The Writings of William James. A Comprehensive Edition*. Chicago: The University of Chicago Press, 1977.
- LEIBNIZ. *Discours de Métaphysique. Discours de Métaphysique et Correspondance avec Arnauld*. (Introduction, Texte et Commentaire par Georges Le Roy). 6. ed. Paris: J. VRIN, 1993.
- . *Os princípios da filosofia ditos a monadologia*. (Traduzido do francês: *La Monadologie*). São Paulo: Abril Cultural, 1983. (Col. Os Pensadores).
- NAGEL, T. What is it like to be a bat?. In: HOFSTADTER, D. R.; DENNETT, D. C. (orgs.). *The Mind'S I. Fantasies and Reflections on Self and Soul*. New York: Penguin Books, 1981[1974].
- RYLE, G. *The Concept of Mind*. New York: Barnes & Noble, 1949.
- SMART, J. J. C. Sensations and brain processes. In: ROSENTHAL, D. M. (org.). *The Nature of Mind*. Oxford: Oxford University Press, 1991. p. 169-176.
- STUBENBERG, L. The Place of Qualia in the World of Science. In: HAMEROFF, S. R.; KASZNIAK, A. W.; SCOTT, A. C. (orgs.). *Toward a Science of Consciousness. The First Tucson Discussions and Debates*. Cambridge: MIT press, 1996.
- TEIXEIRA, J. de F. *O que é filosofia da mente?* São Paulo: Brasiliense, 1994. Coleção Primeiros Passos.
- . *Filosofia da mente e inteligência artificial*. Campinas: Unicamp, 1996. (Coleção CLE - Centro de Lógica, Epistemologia e História da Ciência - UNICAMP. v. 17).
- . *Mentes e máquinas. Uma introdução à ciência cognitiva*. Porto Alegre: Artes Médicas, 1998.
- TILQUIN, A. *Le Behaviorisme*. Paris: VRIN, 1950.

FUNCION OTORGADA A LA EVIDENCIA EMPIRICA DESDE LA OPINION DE LOS INVESTIGADORES

*Gladys E. Martinez; Ester I. Llinás**

RESUMEN

Las importantes transformaciones producidas en las últimas décadas en el ámbito de la Filosofía de la Ciencia se reflejan en la incorporación de nuevas temáticas y perspectivas así como en la ampliación de contextos para el abordaje de su problemática. Desde este marco, el presente trabajo atiende al análisis de las implicaciones epistemológicas de la instancia del “testeo empírico” incorporando a la misma los criterios expresados por investigadores con respecto a: la aceptación de resultados desde la evidencia empírica, alcance localista-holista del testeo empírico y conceptualización que el científico asume respecto a las estructuras racionales contenidas en hipótesis y teorías involucrando su relación con el mundo. El análisis se orienta hacia la identificación de coincidencias y/o disidencias entre las convicciones de los científicos y tesis epistemológicas surgiendo interrogantes sobre la posibilidad de establecer patrones rígidos desde una simplificación de la práctica científica con el consiguiente descuido de las particularidades emergentes según las áreas, especialidad o formación del investigador. Interesa además detectar la coherencia entre los conceptos expresados y los criterios aplicados en decisiones que la práctica científica requiere.

Palabras clave: Práctica científica; testeo empírico; modelos epistemológicos.

THE ROLE OF THE EMPIRICAL EVIDENCE ACCORDING TO THE STATEMENTS OF INVESTIGATORS

The important transformations produced in the last years in the field of Philosophy of Science are reflected in the incorporation of new subjects and perspectives together with the enlargement of contexts to approach the problems. From this frame, the present work attends to the analysis of epistemological aspects involving the “empirical testing” of hypothesis and theories. We attach to this issues the researchers opinions about: the acceptance of results from the empirical evidence, the extent of empirical testing (localism-holism) and the assumed conception about

*Universidad Nacional de Mar del Plata, Argentina. *E-mail* de Gladys E. Martinez: gmtomba@mdp.edu.ar

Participaron en la realización del proyecto en el que este trabajo se fundamenta los siguientes integrantes del Grupo ICEM: Adela Maggi, María I. González Carella, Stella M. Campana, Alicia Cambiasso, Susana La Rocca, María C. Readigos.

rational structures (hypothesis and theories) involving the relations with the world. The analysis addresses to the identification of the coincidences and disagreements between the researcher convictions and the epistemological theses. Questions arise about the possibilities to state rigid patterns that simplify the scientific practice with the consequent neglect of particular features like the area, specialty and formation of the investigator. Also, the coherence between the expressed concepts and the criteria applied in the decisions that the scientific practice required is considered.

Key words: Scientific practice; empirical testing; epistemological models.

En el ámbito del estudio de la ciencia se han producido en los últimos años importantes transformaciones que se reflejan, entre otros aspectos, en la incorporación de nuevas perspectivas y temáticas a este campo. Actualmente se desarrollan estudios disciplinares e interdisciplinares que, sin restar importancia a la consideración de las teorías, centran su atención en la actividad científica que se constituye en el objeto de análisis; desde un marco conceptual más amplio y flexible es posible abordar la consideración de la ciencia atendiendo a la complejidad que la caracteriza y superando la tendencia a simplificaciones. En esta línea de estudio, la reflexión filosófica se nutre además de la información proveniente de la propia actividad que el científico despliega tanto en la producción del conocimiento como en su transmisión, de los aportes provenientes de otras disciplinas que han resaltado los aspectos culturales y sociales de la ciencia. Se asume así positivamente la propuesta de una ampliación de los contextos en la tematización de la ciencia tal como la presenta Echeverría (1995), quien atendiendo a un criterio funcional más que demarcatorio, propone distinguir entre los contextos de educación, que comprende la enseñanza y difusión de la ciencia, el de innovación, de evaluación o valoración y el de aplicación. Entendemos que esta perspectiva responde a la tendencia definida por los aportes filosóficos de las últimas décadas en las que la consideración epistemológica de la práctica científica ofrece aspectos novedosos generando interrogantes inéditos pero también permiten abordar problemas tradicionales desde nuevas perspectivas.

En este último tipo de cuestiones se incluye la cuestión que nos interesa tratar abordando la consideración del *papel que se otorga a la evidencia empírica en el testeo de hipótesis o teorías*. Si bien el tema constituye una cuestión clásicamente planteada en el marco de la concepción estandar, las dificultades a las que esta posición no pudo dar respuesta son abordadas de un modo original desde nuevas propuestas epistemológicas. Interesa especialmente incorporar en estas consideraciones el aporte proveniente de un grupo de científicos de la Universidad Nacional de Mar del Plata

oportunamente consultados¹ cuyas opiniones nos orientan con respecto a los criterios adoptados en esta comunidad sobre el tema en cuestión y su posible relación con el marco teórico que hemos asumido

EL TESTEO EMPIRICO DESDE LOS MODELOS EPISTEMOLÓGICOS

La relación entre hipótesis/teoría y los datos empíricos ha constituido un eje problemático generador de interrogantes desde los inicios de las reflexiones sobre el conocimiento científico y su metodología, pero el tema ha recuperado vigencia en los últimos años desde las nuevas perspectivas epistemológicas. Retomar estas cuestiones apunta a poner en claro cuál es el papel del dato empírico en la instancia de aceptar o rechazar una hipótesis o teoría; ello tiene que ver con la búsqueda de criterios en la puesta a prueba de las mismas a través de su confrontación con los hechos del mundo, es decir, a la posibilidad de establecer cuáles son los *fundamentos que sustentan la confiabilidad del científico en sus propuestas teoricas*.

A fin de sistematizar la exposición tenemos en cuenta que es posible identificar, desde 1920 aproximadamente, tres instancias relevantes en el desarrollo del tratamiento del problema. La distinción se establece atendiendo particularmente al criterio asumido según el alcance que se le otorgue al testeo empírico; de este modo, podemos identificar al menos dos posiciones:

- a) *Localista*: cuando se considera que el testeo afecta solamente a la hipótesis que se está confrontando con el hecho o dato empírico; en consecuencia, se testea hipótesis por hipótesis.
- b) *Holista o globalista*: se estima que el testeo afecta al conjunto de hipótesis lógicamente relacionadas con la que es objeto directo de confrontación con los datos empíricos, de modo que los resultados del testeo empírico alcanzan al conjunto de hipótesis que forman la teoría.

Se atiende también al modo cómo la discusión de estas cuestiones se ha relacionado con la práctica científica, aspectos que permiten configurar el siguiente esquema histórico:

- 1º Entre los años 20 y 60 la posición adoptada por el neo-positivismo y también por Karl Popper, aborda esta cuestión desde un criterio eminentemente formal, o sintético, asumiendo una posición *localista* con respecto al alcance del testeo empírico que, en el caso del neo-positivismo se integra con una concepción instrumentalista de las teorías.

¹Encuesta aplicada por el grupo de investigación ICEM (G. Martínez, E. Llinás, M.I. Gonzáles Carella, A. Maggi, G. Denegri, S. La Rocca, E. Campana, M.C. Riádigos, A. Cambiasso, S. Stutz, A. Tomba). El universo de aplicación de la encuesta ha estado representado por la totalidad de los investigadores de la Universidad de Mar del Plata agrupados en las categorías A y B por la Secretaría de Políticas Universitarias (Ordenanza Consejo Superior N° 299/1996). Constituyen un total de 210 investigadores.

- 2º Desde los años 60 a los 80 surgen las propuestas de Kuhn, Quine, Lakatos, etc., quienes, como crítica a la perspectiva anterior asumen un criterio *holista* en relación a la puesta a prueba de las hipótesis.
- 3º A partir de los 80, se ha trabajado sobre una versión que vuelve al *localismo* pero desde una perspectiva innovadora que aporta a la discusión otros elementos tales como el análisis epistemológico del experimento, la revaloración de la observación, la reconsideración del estatus cognoscitivo de las teorías etc. Aparece en esta instancia un marcado interés por analizar estas cuestiones desde la consideración de la actividad real del científico, criterio en el que coinciden, entre pensadores como Ian Hacking (1996), Debora Mayo (1996), Alan Chalmers (1992), Philip Kitcher (1993), etc. Desarrollamos a continuación los rasgos más relevantes de las tres instancias establecidas.

El enfoque localista del neopositivismo y Popper

Sin duda, el problema de la relación teoría-mundo se abordó, en el marco del neo-positivismo, con gran sistematicidad y precisión técnica. La preocupación por estas cuestiones tiene que ver con el interés por consolidar el supuesto según el cual la ciencia cuenta con reglas objetivas para evaluar empíricamente las hipótesis.

Aunque es claro que para el neo-positivismo la evidencia empírica está dada por la referencia al mundo, el enfoque y análisis implementado se mantiene en el nivel formal asumiendo un carácter eminentemente sintáctico.

Uno de los conceptos centrales que se elucidan en esta tematización del testeo empírico es el de “teoría” definida, desde el marco riguroso de la estructura deductiva, como un “sistema formal parcialmente interpretado”. Esta conceptualización implica que una misma estructura o sistema formal puede tener diversas interpretaciones según el dominio al que haga referencia y las reglas que se establezcan para tal procedimiento. Si la interpretación efectuada hace que los axiomas del sistema se transformen en enunciados verdaderos acerca del dominio en cuestión y los teoremas han sido correctamente demostrados, la estructura formal se convierte entonces en un conjunto de afirmaciones verdaderas acerca del dominio empírico establecido. De este modo, la teoría constituye un conjunto de enunciados respecto a los cuales puedo determinar su verdad o falsedad. Dado que siempre es posible incrementar el conocimiento de la entidad (empírica) a la que la teoría se refiere, no podemos establecer un significado definitivo para los enunciados de la misma; siempre será posible la incorporación de otros aspectos de la entidad y con ellos, de nuevos significados. En consecuencia, cuando se trata de teorías empíricas, hablamos de sistemas formales parcialmente interpretados.

En esta perspectiva la posibilidad de comparar las hipótesis con los hechos del mundo se establece a través de un procedimiento deductivo. Se trata de implementar

la deducción desde hipótesis más generales, de hipótesis derivadas y de estas, las consecuencias observacionales formuladas en los “enunciados observacionales” que gozan del privilegio de ser directamente contrastables con el dato empírico a fin de determinar concluyentemente su valor de verdad. Si el hecho empírico coincide con el enunciado que expresa las consecuencias observacionales, el mismo es verdadero; no significa que la hipótesis puede ser considerada verdadera; se trata solamente de una “confirmación” que se expresa probabilísticamente midiendo la probabilidad de que la hipótesis sea verdadera en relación a la evidencia empírica.

El carácter localista del procedimiento es evidente. En efecto, se establece que puedo identificar hipótesis por hipótesis de cada teoría y proceder a testearla empíricamente mediante los enunciados observacionales lógicamente derivados de cada una de ellas. Tal procedimiento permitirá establecer si una hipótesis es confirmada o disconfirmada o bien si una hipótesis es mejor confirmada que otra.

Desde este marco, Carl Hempel (1979) desarrolla su teoría de la “confirmación por los ejemplos positivos” que comprende las siguientes instancias: una vez determinada la hipótesis que se intenta someter a testeo empírico, se derivan de ella los correspondientes enunciados observacionales estableciendo cuáles son los ejemplos adecuados para contrastarla. Si los enunciados formulados resultan verdaderos al compararlos con el mundo, la hipótesis queda confirmada, si son falsos, queda disconfirmada. Así la hipótesis: “Todos los cuervos son negros” = $(x) (Cx \supset Nx)$ quedará confirmada o disconfirmada por sus ejemplos: “*a* es cuervo y *a* es negro” = $(Ca \bullet Na)$ o bien “no es cierto que *a* sea cuervo y que *a* sea negro” = $\neg(Ca \bullet Na)$. Esta versión contiene una dificultad a la que se conoce con la denominación de “la paradoja de los cuervos”.² La propuesta popperiana tiene importantes similitudes con este proyecto manteniendo el concepto de teoría y también el convencimiento de que la puesta a prueba constituye el procedimiento en el que intervienen los enunciados observacionales a los que denomina “de la base empírica”. Popper es también localista ya que admite que debe testearse hipótesis por hipótesis indicando cual es la evidencia empírica para cada una y de allí considerar la teoría como un todo; la diferencia con el neopositivismo se marca por la exclusión del método inductivo y del criterio de confirmación de hipótesis ya que lo que se hace al testear empíricamente una hipótesis es solamente mostrar en qué grado ha resistido a la refutación; el fracaso en el intento de refutar severamente a la hipótesis conduce a establecer el grado de corroboración logrado, y para esto basta con la lógica deductiva.

²Según lo establecen las reglas lógicas: si $(P \supset Q)$ es verdadera también lo es la contrapositiva $(\neg Q \supset \neg P)$ porque se trata de fórmulas equivalentes ya que tienen la misma tabla de verdad. En consecuencia, el enunciado: “Si es ser humano, entonces es mortal” es equivalente a: “Si no es ser mortal, entonces no es ser humano”. Si aplicamos esta lógica a un enunciado como: 1º $(x) (Cx \supset Nx)$ 2º $(x) (\neg Nx \supset \neg Cx)$, los ejemplos confirmativos serían: 1º: $(Ca \bullet Na)$ 2º: $(\neg Na \bullet \neg Ca)$ pero $(\neg Na \bullet \neg Ca)$ confirma $(x) (Cx \supset Nx)$, cuando dice que algo “no es negro” de modo tal que un dato empírico o evidencia empírica tal como “Un zapato rojo” confirmaría a “Todos los cuervos son negros”.

Destacamos que, si bien los neo-positivistas, al igual que Popper, sostienen que *el dato empírico es el factor decisivo* para estas determinaciones, las consideraciones desarrolladas atienden especialmente a los aspectos lógicos de los procesos inductivos y deductivos; no se tematiza específicamente la relación “enunciado observacional-dato empírico” en el sentido en que se mantiene sin cuestionamientos la tesis empirista que otorga al dato empírico el carácter fundante en cuanto constituye en origen genuino de información y criterio de verdad.

Son conocidas las discusiones que esta propuesta ha generado dando lugar a objeciones que evidencian su incapacidad para responder a cuestiones relevantes que podemos sintetizar como la ausencia de criterios para establecer *qué es lo que hace a una hipótesis candidata a ser confirmable*.

Es conocido el ejemplo que propone Goodman consistente en tener que asumir la decisión de optar entre dos hipótesis incompatibles tales como: “Las esmeraldas son verdes” y “Las esmeraldas son ‘verdules’”. Si ambas hipótesis tienen la misma estructura lógica, $(x)(Px \supset Qx)$ ¿en qué nos fundamos para decidir adoptar la primera y no la segunda?. Lo que ocurre, destaca Goodman, es que en cada una de ellas P y Q no significan lo mismo, la decisión demanda entonces atender al *aspecto semántico*. En consecuencia, lo que hace a una hipótesis candidata al testeo empírico no es solamente su forma lógica sino los aspectos pragmáticos que juegan un papel preponderante, por lo que el criterio sintacticista resulta insuficiente para el objetivo propuesto.

Para Glymour (1980) en cambio, el problema radica en la imposibilidad de establecer con los criterios propuestos, cuál es la *hipótesis relevante* para ser testada, o cuál es el *dato empírico relevante* para contrastar la hipótesis en cuestión; destaca entonces que, para otorgar a una hipótesis la posibilidad de ser testada se debe contar con pautas para su distinción de otras hipótesis posibles pero no relevantes para el caso; de un modo semejante, deben establecerse criterios que permitan detectar la evidencia relevante para testear una hipótesis. La propuesta consiste en incorporar a la puesta a prueba de una hipótesis el auxilio de otras hipótesis que permitirían derivar el caso correspondiente para asignar la evidencia impidiendo aceptar como ejemplo positivo “un zapato rojo” para el caso de testear una hipótesis tal como “los cuervos son negros” (en referencia al clásico problema de Hempel ya mencionado). La estrategia mantiene el carácter localista ya que las hipótesis auxiliares que se incorporan son parte del procedimiento que tiene por finalidad eliminar aquellas hipótesis o casos no relevantes para el testeo de la hipótesis en cuestión.

Se tiene en cuenta que estas versiones, que adoptan un criterio eminentemente localista, centran su atención casi exclusivamente en el juego lógico que se produce entre enunciados. En efecto, son las relaciones de las hipótesis con los enunciados que expresan sus consecuencias observacionales y las relaciones de éstos últimos con los enunciados que describen hechos del mundo empírico, las que sustentan la decisión de aceptación o rechazo de resultados.

El enfoque holista o globalista

La incorporación al debate epistemológico de aspectos relacionados al acontecer histórico así como las modalidades observables en la práctica real de la ciencia, genera el cuestionamiento de las tesis sostenidas por el neo-positivismo y Popper. Uno de los aspectos que se constituye en centro de ataque es el papel decisivo que estas propuestas otorgan al dato empírico para la aceptación de resultados en la instancia del testeo empírico de hipótesis. La versión que se instala en la discusión constituyéndose en la dominante entre en los años 60 y 80 se expresa en la célebre postura holista de Kuhn, sustentada especialmente en el análisis de los casos históricos. Desde esta posición, Kuhn sostiene que la convicción neopositivista según la cual una teoría o hipótesis se acepta o rechaza según el resultado de su confrontación con los datos empíricos, es en realidad una elaboración propia de los filósofos de la ciencia que no responde a los criterios adoptados en la actividad científica. Los estudios históricos ponen en evidencia que los científicos en su práctica tienen muy claro que: (a) no todas las hipótesis son igualmente conjeturables; (b) no abandonan sus teorías cuando éstas no están de acuerdo con la evidencia empírica; y (c) hay principios que, pase lo que pase, se mantienen.

En efecto, afirma Kuhn, las grandes teorías no surgen de un momento para otro sino que se van configurando en un proceso histórico; en tal desarrollo, ante la aparición de problemas en relación a datos empíricos que puedan afectar la validez de la teoría o hipótesis, no se procede a su rechazo. Por el contrario, se asume la protección del supuesto en cuestión atribuyendo el desfase con los hechos empíricos a factores ajenos o externos (dificultades instrumentales, errores en los registros, incompetencia del investigador, etc.) interviniendo también criterios de precisión, fertilidad de la hipótesis, etc. (valores epistémicos) relevantes para la comunidad científica.

Por otra parte, asumiendo una perspectiva globalista, se considera que los enunciados observacionales que entran en juego en la instancia del testeo empírico, no impactan solamente sobre la hipótesis de la que fueron derivados sino que afectan directa o indirectamente a todo el conjunto de enunciados hipotéticos que guardan con ella relaciones lógicas. De tal modo, se está suponiendo que la teoría se enfrenta como una totalidad a los datos que provienen de la evidencia empírica por lo que la refutación de alguna de sus hipótesis conmueve al conjunto estructural que expresa el cuerpo teórico.

En consecuencia, tanto el modelo neopositivista como el popperiano en cuanto adoptan un criterio localista en relación al alcance del testeo empírico y sustentan en el dato empírico el fundamento para la toma de decisiones sobre la aceptación o rechazo de una hipótesis o teoría, resultarían históricamente falso. Coinciden en este tipo de crítica, entre otros, Quine, Lakatos, etc., en cuanto consideran que no es el dato empírico el fundamento exclusivo ni aún definitivo para la aceptación o rechazo de una hipótesis.

No obstante, si bien fueron muy valiosos los aportes de estas posiciones incorporando aspectos que hasta el momento no habían sido considerados en la problemática epistemológica, surgen objeciones significativas que ponen en discusión sus tesis. Estudios que atienden particularmente a la práctica científica muestran que una postura holista fuerte resulta también históricamente falsa. Es evidente que el científico en su práctica percibe con claridad que una refutación o confirmación tiene un alcance determinado; esto le permite implementar modificaciones puntuales o parciales en los aspectos de una hipótesis o en el cuerpo de una teoría procediendo selectivamente en cuanto a la aceptación o rechazo de sus propuestas.

La vuelta al localismo

A pesar de que cada uno de los modelos mencionados en *El enfoque localista del neopositivismo* y *Popper* y *El enfoque holista o globalista* han aportado aspectos interesantes a la problemática de la relación teoría – realidad en la instancia del testeo empírico, cabe admitir sin embargo, que los mismos han llegado a dificultades no resueltas. Más aún, a pesar de las diferencias entre ellos, es posible identificar un eje problemático común consistente en la incapacidad para caracterizar, y discriminar la relevancia de los factores intervinientes (hipótesis, datos, sintaxis, etc.) en el proceso del testeo empírico. Asumiendo estas dificultades y respondiendo a la tendencia a considerar a la práctica científica como ámbito de interés para la reflexión epistemológica, surgen en los años 80 propuestas que podría caracterizarse como la vuelta a un localismo en cuanto se habla nuevamente de la necesidad de que se discrimine, entre las hipótesis de las teorías científicas, cuáles son más aceptables que otras y por qué. Esta tendencia surge desde el movimiento llamado “nuevo experimentalismo” cuyas figuras fundamentales son entre otras, Hacking (1996) y Galison (1987); la discusión que ellos entablan se dirige hacia las epistemologías tradicionales, pero también enfrentan a las críticas de Fraassen (1996) sobre el realismo y el constructivismo de Latour (1987), ofreciendo nuevos aportes a la cuestión.

En tal sentido, se tiene en cuenta que ya desde Kuhn, la ciencia se concibe no solamente como una estructura sistemática de conocimientos, sino también como *un conjunto de actividades que intervienen sobre el mundo*; ello significa, en consecuencia, aceptar que su finalidad no se limita exclusivamente a la búsqueda de la verdad desde un conocimiento más profundo de la realidad, sino que también intenta actuar sobre ella transformándola. Se considera desde esta propuesta, que la concepción tradicional, particularmente el neo-positivismo, ha descuidado este aspecto intervencionista de la ciencia desatendiendo en consecuencia la problematización epistemológica del mismo. Se trata entonces de tematizar desde la epistemología esta acción intervencionista de la ciencia puesta en acto especialmente en el proceso de experimentación y en el que entra en juego de un modo particular la evidencia empírica. Para establecer la relevancia de la evidencia, se propone precisamente atender *al*

modo en que esa evidencia se obtiene, es decir, implementar un análisis detallado que permita describir la incidencia epistemológica del proceso mediante el cual se obtienen los datos que supuestamente se usarán como confirmadores o disconfirmadores de *cada una* de las hipótesis en cuestión. El enfoque trata de mantener independencia con relación a la tradicional distinción entre “término teórico–término observacional” y “enunciados teóricos–enunciados observacionales”, insistiendo en que no debe confundirse la cuestión lingüística con la cuestión factual. De este modo, el análisis epistemológico del modo como el científico arriba a tal evidencia plantea un nuevo espacio de discusión y aporta nueva luz sobre la real función del “dato” obtenido en el proceso de testeo; en efecto, el mismo no es sino el resultado de una acción del investigador sobre el mundo cuyas consecuencias inciden sobre la misma realidad.

El interés tiende también hacia la recuperación de aspectos que han sido centro de fuertes críticas tales como: (a) *carácter objetivo de la observación*: frente a la tesis de la “carga teórica”, ampliamente compartida por las teorías epistemológicas consideradas, el nuevo experimentalismo destaca que en los procesos de la actividad científica, no siempre la observación depende de una teoría o hipótesis sino que la misma puede implementarse en situaciones particulares con independencia del marco teórico dominante adquiriendo entonces una función cuyo análisis debe interesar a la perspectiva epistemológica; (b) la importancia del *experimento* como instancia significativa para los interrogantes epistemológicos en la medida que desde el mismo, se manipulan entidades que, aunque no ofrecen connotaciones empíricas, son implementadas para producir fenómenos y estudiar nuevos aspectos de la naturaleza.

No se trata de una reivindicación de los enunciados observacionales ni de los enunciados básicos de Popper ya que no interesa particularmente el análisis lógico-lingüístico, sino el proceso constitutivo del experimento en el que se crean nuevas condiciones y entidades desde la manipulación de ciertas variables. El lema que esta perspectiva propone: *los experimentos tienen vida propia*, invita a descubrir precisamente el mecanismo interno de la experimentación, su complejidad y el modo como se comportan los diferentes elementos que intervienen en la misma. Se tiene en cuenta también que esa manipulación da lugar a determinados efectos que no solamente producen alteraciones en la naturaleza sino también entidades cuyas particularidades no responden a los cánones de “lo observable” desde las viejas distinciones empiristas ni a los criterios según los cuales algunos pensadores caracterizan al “realismo”. De este modo, aunque desde un escenario diferente, se replantean los criterios *localistas* en relación al alcance del testeo empírico, así como la defensa de lo que Hacking (1996) denomina “realismo moderado”; se trata en esta propuesta, de justificar la existencia de ciertas entidades, las experimentales, que en la usual caracterización de “observable”, no serían consideradas como constitutivos del mundo empírico.

OPINIONES DE CIENTIFICOS

Las nuevas perspectivas epistemológicas, ponen en evidencia el giro producido con respecto al centro de interés tradicional en la Filosofía de la Ciencia, desplazado desde el discurso científico, hacia la consideración de la actividad o práctica de la ciencia. Teniendo en cuenta estos criterios, adquiere importancia entonces indagar sobre las convicciones en las que el científico sustenta su práctica con relación al tema planteado, proponiendo como eje la instancia del *testeo empírico para la validación de hipótesis y teorías*. Mediante la encuesta oportunamente mencionada, se plantearon a los científicos, entre otros, un conjunto de interrogantes relacionados con las siguientes cuestiones:

- 1 Cuáles son los aspectos sobre los que fundamenta su decisión de aceptación o rechazo de las teorías y/o hipótesis?
Según el marco teórico asumido la opinión se orienta proponiendo como alternativas, que el científico sustentaría las referidas decisiones:
 - (a) en el dato empírico
 - (b) en el carácter significativo de las pruebas estadísticas
 - (c) en la coincidencia con resultados de otros investigadores
- 2 *Ante resultados no satisfactorios* se indaga sobre dos posibilidades a saber:
 - 2.1 Sobre cuál aspecto de su actividad recae su desconfianza:
 - (a) sobre la hipótesis?
 - (b) sobre la metodología?
 - (c) sobre las observaciones implementadas?
 - (d) sobre la teoría o los instrumentos?
 - (e) sobre el investigador?
 - 2.2 Qué aspectos modificaría preferentemente?
 - (a) hipótesis?
 - (b) objetivos?
 - (c) marco teórico?
 - (d) proyecto?
- 3 Con el objeto de informarnos sobre *el alcance que el investigador otorga al testeo empírico, se pregunta si considera que la evidencia empírica confirma*:
 - (a) solamente la hipótesis que se está testeando
 - (b) también otras hipótesis de la teoría;
 - (c) toda la teoría
 - (d) también las hipótesis auxiliares
- 4 La actitud del investigador hacia una concepción realista o instrumentalista se aborda indagando si considera que las teorías son:
 - (a) descripciones de la realidad?
 - (b) descripciones de algunos aspectos o entidades de la realidad?

- (c) modelos que permiten predecir, controlar o manipular la realidad ?
- (d) instrumentos de cálculo?

Las respuestas referidas al ítem *El enfoque localista del neopositivismo y Popper* permiten, ante las alternativas propuestas, que *no son excluyentes*, sostener que:

- (a) el 72% del total de investigadores consultados señalan expresamente que *siempre* los datos empíricos fundamentan sus decisiones (el 75% en el grupo de investigadores de C. Naturales y Tecnología, el 58 % en el grupo de C. Sociales);
- (b) pero el 47% del total sostiene que las pruebas estadísticas significativas constituyen también un fundamento relevante ya que *siempre* son tenidas en cuenta en la instancia mencionada (en el grupo de C. Naturales, 44% en C. Naturales y 58% en C. Sociales);
- (c) el 25 % del total manifiesta que *siempre* tiene en cuenta la opinión de otros investigadores (un 49% del total dice que sólo lo hace “a veces”).

Es evidente que el tipo de decisiones sobre las que se indaga constituyen, también en la conceptualización del investigador, una instancia compleja que no depende de una simple o directa constatación de las hipótesis con los hechos. Si bien el dato empírico constituye el eje de la cuestión, se incluyen también como aspectos relevantes la intervención de otros factores que tienen que ver con las estructuras formales (estadística o lógica), ya que las mismas constituyen una apoyatura fundamental para la formulación de sus resultados y también con ciertas convenciones implícitas o explícitas que están presentes en las comunidades científicas, otorgando así relevancia a la comparación de sus trabajos con los de sus pares. Refuerza esta idea el tener en cuenta que el 30% del conjunto de los investigadores refiere *exclusivamente y siempre* a los *datos empíricos* como criterio para decidir si los resultados obtenidos son satisfactorios; el 24% manifiesta que *siempre se apoya, además* de los datos empíricos, en las pruebas de *significatividad estadísticas* y el 15% incluye siempre en sus decisiones los resultados obtenidos por *otros investigadores*.

Ante la pregunta abordada en el ítem *Cuáles son los aspectos sobre los que fundamenta su decisión de aceptación o rechazo de las teorías y/o hipótesis?*— sobre cuál es el aspecto de su actividad sobre la que recae la desconfianza si los resultados obtenidos no son satisfactorios, la opinión de los científicos se dirige en direcciones diferentes de modo que, ante las alternativas propuestas, *que no son excluyentes* se cuenta con que:

- (a) un 41% desconfía de las *hipótesis*;
- (b) un 41% desconfía del *método*;
- (c) un 28% centra su desconfianza en la *observación*;
- (d) un 23% en los *instrumentos y teoría*;

- (e) un 15% desconfía del *investigador*.

Cuando se indaga en el ítem *Ante resultados no satisfactorios se indaga sobre dos posibilidades a saber* – sobre cuál aspecto de su actividad implementaría modificaciones si los resultados no fueran satisfactorios, los investigadores expresan lo siguiente, teniendo en cuenta que las alternativas *no son excluyentes*:

- (a) un 43% modificaría la *hipótesis*;
- (b) un 13% modificaría los *objetivos*;
- (c) un 13% modificaría el *marco teórico*;
- (d) un 4% cambiaría el *proyecto*.

Parece evidente que lo que podríamos denominar como “zona teórica”, incluyendo en ella hipótesis y criterios metodológicos, constituye, para la mayoría de los investigadores consultados, el aspecto más flexible en el conjunto de componentes que intervienen en su actividad, ya que hacia ese ámbito se orienta tanto la desconfianza como la posibilidad de introducir modificaciones o manipulaciones; la “zona empírica” en cambio parece ofrecer mayor independencia, estabilidad y entonces, confiabilidad desde la perspectiva del investigador. El escaso porcentaje de investigadores que considera la posibilidad de cambiar el proyecto en caso de resultados desfavorables parece indicar que no predomina una visión holística de su producción; por el contrario, la misma es percibida más bien como un conjunto articulado de factores que pueden manipularse con cierta independencia uno del otro.

En relación al ítem *Con el objeto de informarnos sobre el alcance que el investigador otorga al testeo empírico, se pregunta si considera que la evidencia empírica confirma* – referido a la valoración del *alcance del testeo* que definiría una posición holista o localista:

- (a) el 25% no responde;
- (b) el 40% manifiesta coincidir con el criterio *localista*;
- (c) el 35% expresa una posición *holista* que va desde:
 - (c1) más débil, un 20% que estima que el dato empírico puede confirmar otras hipótesis de la teoría;
 - (c2) más fuerte, un 15% que considera que se involucra también hasta las hipótesis auxiliares.

El alcance otorgado al testeo empírico parece inclinarse hacia una posición mayoritariamente localista, lo que refuerza el comentario del ítem anterior y puede armonizar con el predominio, dentro de la posición holista, de su expresión más débil.

En cuanto al ítem *La actitud del investigador hacia una concepción realista o instrumentalista se aborda indagando si considera que las teorías son* – que indaga sobre la *relación teoría-realidad*, las opiniones de los científicos (alternativas no excluyentes) expresan lo siguiente:

- (a) el 11% considera que las teorías describen lo real;

- (b) para el 64% las teorías son descripciones de algunos aspectos de la realidad; en este grupo, un 32% considera que las teorías pueden ser también modelos;
- (c) el 45% las concibe como modelos;
- (d) el 9% como instrumento de cálculo.

Ante la alternativa entre posiciones realistas o instrumentalistas que el científico puede optar en su conceptualización de la relación teoría-realidad, la dominante parece ser una actitud intermedia, la de un realismo moderado (descripciones de *algunos* aspectos de la realidad), distante tanto de una posición instrumentalista como de un realismo fuerte involucrado en la afirmación categórica tal como “las teorías describen lo real”.

CONSIDERACIONES FINALES

En términos generales, el resultado de las indagaciones referidas en este trabajo, que constituyen aspectos parciales de una investigación que abarca también otros aspectos de la actividad científica, muestran una gran amplitud o dispersión en las respuestas ante las alternativas propuestas, lo que nos orienta hacia una ratificación del supuesto de que el investigador tiene una percepción clara de la complejidad del proceso de producción del conocimiento, al menos en el aspecto referido a la aceptación de los resultados obtenidos en una investigación. Entendemos que la flexibilidad observada tiene que ver con admitir la presencia de múltiples variables involucradas en el desarrollo mismo de la investigación, lo que nos conduce a plantearnos interrogantes que tienen que ver con:

- 1) la dificultad de establecer rasgos con carácter suficientemente definitivos que posibiliten la configuración de patrones generalizables con respecto a las posiciones involucradas en el discurso del científico.
- 2) la presencia de fuertes limitaciones a la pretensión de establecer generalizaciones que puedan hacerse extensivas a todo tipo de práctica científica. Resulta claro que tal práctica se desarrolla bajo diferentes modalidades, aún dentro de una misma área, constituyéndose así en objeto de estudio particularmente complejo que demandan un abordaje particularizado para tales modalidades.
- 3) el riesgo de asumir una tendencia simplificadora o reduccionista en la instancia de inducir patrones rígidos o pautas comunes.
- 4) la importancia de la especialidad o la formación del investigador que ciertamente, condicionan su visión de las cuestiones epistemológicas.

Los aspectos señalados no disminuyen la fertilidad de esta aproximación al quehacer del científico en la medida en que permite poner a prueba la resonancia y el significado que, en la conceptualización del investigador, adquieren los interrogantes

y planteos relevantes para la perspectiva epistemológica. Además, se cuenta con el aporte, de parte de la comunidad científica, de conceptos, ideas, propuestas, que conducen a revisar y/o elaborar alternativas en el ámbito de los intereses epistemológicos. En tal sentido, el análisis de las opiniones vertidas por los investigadores permite reconocer que las nuevas propuestas epistemológicas, desarrolladas en este caso con relación al problema del testeo empírico, ofrecen criterios más flexibles y espacios de discusión fructíferos en la medida en que orientan la atención hacia la diversidad de rasgos que la actividad científica involucra por lo que estimamos muy valiosa la posibilidad de establecer este tipo de relación entre la práctica científica y la reflexión epistemológica.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRAFICAS

- ACHINSTEIN, P. Concepts of evidence. In: s.a. *The concept of evidence*. Oxford: University Press, 1978.
- CARNAP, R. *Fundamentación lógica de la Física*. Madrid: Hispamérica, 1985.
- CARTWRIGHT, N. *How the laws of physics lie*. Oxford: Clarendon Press, 1983.
- CHALMERS, A. *La ciencia y cómo se elabora*. Madrid: Siglo XXI, 1992.
- DUHEM, P. *The aim and structure of Physical Theory*. Princeton: s.e., 1954.
- ECHEVERRÍA, J. *Filosofía de la ciencia*. Madrid: Akal, 1995.
- FRAASSEN, B. VAN. *La imagen de la Ciencia*. Buenos Aires: Paidós, 1996.
- GALISON, P. *How the experiments end*. Chicago: University Press, 1987.
- GIERE, R. Testing theoretical Hypotheses. In: s.a. *Testing Scientific Theories*. Minesota: University Press, 1983.
- GLYMOUR, C. *Theory and evidence*. Princeton: University Press, 1980.
- HACKING, I. *Representar e intervenir*. Buenos Aires: Paidós, 1996.
- HEMPEL, C. *La explicación científica*. Barcelona: Paidós, 1979.
- KHUN, T. *La tensión esencial*. México: FCE, 1996.
- KITCHER, P. H. *The advancement of science*. New York: University Press, 1993.
- KUHN, T. *La estructura de las revoluciones científicas*. México: FCE, 1971.
- LATOUR, B. *Science in action*. Massachusetts: Harvard University Press, 1987.
- LAUDAN, L. *El progreso y sus problemas*. California: University press, 1977.
- . *La ciencia y el relativismo*. Madrid: Alianza, 1993.
- MAYO, D. *Error and growth of the experimental knowledge*. Chicago: University Press, 1996.
- NEWTON-SMITH, W. *La racionalidad de la ciencia*. Barcelona: Paidós, 1981.
- OLIVE-PEREZ, A.R.R. *Filosofía de la ciencia: teoría y observación*. México: Siglo XXI, 1989.
- POPER, K. *El desarrollo del conocimiento científico; conjeturas y refutaciones*. Buenos Aires: Paidós, 1967.
- POPER, K. *La lógica de la investigación científica*. Madrid: Tecnos, 1973.
- SHAPER, D. The concept of observation in science and philosophy. *Philosophy of Science*, n. 49, p. 485-525, 1982.
- SUPPE, F. *La estructura de las teorías científicas*. S.l.: s.e., 1979.

ALAN SOKAL: DEMOLIDOR DE BARRACAS... INCLUSIVE A PRÓPRIA

Maurício Abdalla Guerrieri*

RESUMO

O presente artigo analisa o livro *Imposturas intelectuais*, de Alan Sokal e Jean Bricmont (1999), procurando mostrar como os referidos autores, que protagonizaram uma grande polêmica sobre o uso da ciência em elaborações filosóficas e sociológicas, revelam ter uma visão bastante frágil sobre o conhecimento científico. Colocando-se no campo de batalha onde se situam os próprios autores, o artigo recolhe exemplos na história das ciências que contestam as proposições epistemológicas de Sokal e Bricmont, além de levantar questionamentos sobre a solidez de sua crítica. Embora concordando com alguns aspectos da crítica dos autores e posicionando-se claramente contra o irracionalismo de certas correntes intelectuais, este artigo revela que o fundamento em que se assentam os comentários de Sokal e Bricmont são fracos e carecem de maior sustentabilidade.

Palavras-chave: Alan Sokal; imposturas intelectuais; história das ciências; pós-moderno; ciência e filosofia.

SOKAL AGAINST SOKAL

This article analyses the book *Fashionable nonsense (Impostures intellectuelles)*, by Alan Sokal and Jean Bricmont (1999), trying to show how these authors, which were protagonists of a great controversy about the use of the science in philosophical and sociological works, reveal a very weak conception about scientific knowledge. Placing itself in the battlefield of theses authors, this article collects examples from the history of the sciences that refute the epistemological propositions of Sokal and Bricmont, as well as raising questions about the consistency of their criticisms. While agreeing with several aspects of their criticisms, and at the same time, positioning itself against the irrationalism of certain current intellectual tendencies, this article maintains that the foundation upon which Sokal and Bricmont base their comments was weak and requires greater sustentation.

Key words: Alan Sokal; fashionable nonsense; history of sciences; post-modern; science and philosophy.

*Licenciado em Filosofia, Mestre em Educação, professor de Filosofia das Ciências e Epistemologia do Departamento de Filosofia da Universidade Federal do Espírito Santo. E-mail: mauricio.gaz@terra.com.br.

INTRODUÇÃO

O livro *Imposturas intelectuais*, de Alan Sokal e Jean Bricmont (1999) é o ponto alto de uma novela iniciada em 1996, com lances interessantíssimos que transitavam da comédia ao drama, do vexame ao pedantismo e em cujo palco contracenavam ciência, matemática, filosofia, sociologia e verborragias. Para quem não a acompanhou, cumpre traçar aqui uma sinopse.

Em 1996, o físico Alan Sokal submeteu a uma conceituada revista norte-americana chamada *Social Text*, conhecida por ser um dos principais veículos de difusão das idéias “pós-modernas”, um artigo com um nome bastante sugestivo e pomposo: *Transgredindo as fronteiras: em direção a uma hermenêutica transformativa da gravitação quântica*. Como o texto cumpria as exigências metodológicas da revista e se enquadrava na sua orientação científica, o conselho editorial autorizou a sua publicação.

Pouco depois, Sokal enviava novo artigo para ser publicado pela *Social Text*, com o título *Transgredindo as fronteiras: um posfácio*. O artigo foi imediatamente rejeitado, sob alegação de que ele “não atendia aos padrões intelectuais” da revista (Sokal e Bricmont, 1999, p. 285). Mas o verdadeiro motivo era que, neste segundo texto, Sokal revelava que seu artigo anterior, não passava de uma paródia, uma caricatura da produção teórica daqueles que ele reúne sob o nome de “pós-modernos” e que estava eivado de imprecisões científicas, frases sem sentido, colagem desconexa de idéias e defesa exacerbada do relativismo, a ponto de negar a própria existência de uma realidade externa ao sujeito. Assim dizia Sokal neste último texto:

[...] meu artigo é uma mistura de verdades, meias verdades, um quarto de verdades, falsidades, falácias, e sentenças que, embora sintaticamente corretas, não têm, em absoluto, nenhum sentido. [...] Empreguei também algumas estratégias que são consagradas [...] no gênero: apelo à autoridade em lugar da lógica; teorias especulativas que passam por ciência estabelecida; analogias forçadas e até absurdas; retórica que soa bem mas cujo sentido é ambíguo; e confusão entre o sentido técnico e o corriqueiro das palavras (Sokal e Bricmont, 1999, p. 286).

A polêmica tomou conta do mundo. E não só do mundo acadêmico e intelectual. O fato foi parar na primeira página do periódico estadunidense *New York Times*, no inglês *Observer* e no francês *Le Monde* (entre outros). Não havia melhor forma de pôr em xeque uma certa tendência intelectual, cada vez mais na moda nos últimos tempos, e cujos representantes vêm influenciando cada vez mais a intelectualidade que se pretende *mais moderna que a modernidade*. Sokal gritava: “o rei está nu!”. Muita gente já vinha observando e apontando as partes pudendas do rei em exposição, mas Sokal o fez de forma a deixar o próprio rei envergonhado, por mais que pudesse acreditar que vestia as roupas mais bonitas de todo o reino.

Os objetivos de Sokal eram dois, o segundo sendo decorrência do primeiro: 1) combater o relativismo exacerbado que grassa por quase toda reflexão dos teóricos chamados “pós-modernos” e 2) denunciar o uso despropositado, pavoneado, inoportuno e equivocado das ciências naturais (em particular da física) e da matemática, evocadas para dar sustentabilidade (e muitas vezes pompa) às suas teses relativistas e outras proposições.

As reações foram as mais diversas. A paródia de Sokal e seu estilo mordaz fez com que, de um lado, os inimigos daquela tendência intelectual criticada se deliciassem e, de outro, os atingidos e seu séquito disparassem contra ele sua artilharia pesada, composta de defesas teóricas, ataques filosóficos e impropérios de toda ordem.¹

Eu, particularmente, situo-me (como membro infinitamente irrelevante) no grupo que se deliciou com a paródia, que tem o privilégio de incluir nomes como de Noam Chomsky, Eric Hobsbawm, entre outros. Já estava saturado com o dadaísmo intelectual, a fragmentação, o obscurantismo e o relativismo irrefreável com que muitos intelectuais supõem explicar (ou parecer explicar, ou ao menos discursar sobre) as questões relacionadas à ciência e à sociedade.

Particularmente no Brasil, a obsessão que apresentam certos grupos intelectuais e acadêmicos de ser sempre mais atual que o presente gerou uma corrida insana às “novas idéias” e aos “novos paradigmas”, viessem eles de onde viessem, dissessem eles ou não respeito à nossa realidade. Isto, por si só, criou um ambiente propício para que a vanguarda do *nonsense*, dos *pretensos iconoclastas*, dos *relativistas extremados*, dos *heróis anti-rationais*, dos *redentores da humanidade da opressão da modernidade* (caracterizada pela racionalidade, pela ciência e pela tecnologia) derramasse suas idéias e boquiabrisse públicos de diversas áreas.

Não é de se admirar que isso ocorra, visto que, em nosso meio, certos grupos intelectuais insistem em encastelar-se nas universidades e institutos e deslindar-se do mundo cotidiano. Ao invés de operarem com o mundo que nos cerca (alguns sequer acreditam que um mundo nos cerca), operam apenas com imagens, palavras, expressões e conceitos e com eles brincam como malabaristas com suas pelotilhas. Tanto faz se os conceitos dizem respeito à realidade européia ou norte-americana ou se estão vinculados a seus respectivos ambientes culturais: na ausência de uma realidade externa, qualquer coisa serve. Num certo momento as imagens e os conceitos enjoam, como enjoam todos os jogos repetitivos. Neste momento, esses intelectuais correm atrás de novas idéias com que possam brincar. É neste ambiente que se está sempre buscando “repensar” alguma coisa e que, vez por outra, ouve-se dizer que tal teoria, idéia, discurso ou conceito está “ultrapassado”, como se esta afirmação fosse suficiente

¹Jaques Derrida, que não foi o mais atingido com o livro de Sokal, escreveu um artigo para o *Le Monde*, traduzido e publicado pela *Folha de São Paulo* (*Descomposturas intelectuais*, 19/04/98, Caderno Mais, p. 5-8) onde dizia que Sokal e Bricmont desperdiçaram a “oportunidade de uma reflexão séria”, que “não são sérios”, são “cavaleiros mal-treinados” e “censores”. No artigo, ele se refere a Sokal como “pobre Sokal” (esta última expressão está reproduzida na contracapa de *Imposturas Intelectuais*).

para contestar as idéias do propositor e eliminasse a necessidade de uma análise quanto a sua pertinência ou coerência com o que se passa no dia-a-dia. Isso é particularmente desastroso quando se trata da realidade do Terceiro Mundo, cujos problemas, se antiquados para os europeus, são muito reais para os que vêem sua sobrevivência ameaçada pela miséria e pela fome.

O que Sokal fez foi mostrar que nesta onda irracionalista, muitas vezes designada de pós-moderna, o que vale é apenas a direção para a qual se atira, não importando a consistência do que se atira. Vale qualquer coisa desde que o alvo seja a razão, a ciência, os discursos legitimadores da ação e das instituições e qualquer pretensão de se entender a realidade dentro de um todo teórico sintético. Ainda que para isso tenha que se lançar mão de fragmentos da ciência do século XX (na maioria das vezes interpretados de forma apressada e imprecisa, quando não equivocada), mais especificamente da física quântica, da teoria da relatividade e da teoria do caos que, por nos conduzirem a noções distantes da intuição cotidiana e não previstas ou explicadas pela Física clássica, abriu espaço para interpretações mistificantes, ficcionais e esotéricas. Neste sentido sua blague foi perfeita.

Empolgado com o sucesso de seu empreendimento, Sokal juntou-se com o físico belga Jean Bricmont para lançar nova bateria contra o “relativismo” e o “construtivismo social”, agora publicando o livro *Imposturas intelectuais: o abuso da ciência pelos filósofos pós-modernos*. Trata-se de uma análise mais explícita de como autores como Jaques Lacan, Julia Kristeva, Luce Irigaray, Bruno Latour, Jean Baudrillard, Giles Deleuze, Félix Guattari e Paul Virilio, usam a física e a matemática, segundo eles, de forma pedante e com imprecisões de grande monta, algumas que comprometem as conclusões e outras que não as alteram em nada, deixando a pergunta: por que lançaram mão delas, então?.

Muitos questionam o fato de autores tão distintos serem reunidos sob uma mesma categoria (de “pós-modernos”) e sofrerem, indistintamente, os mesmos ataques. Pergunta-se, também, se o uso da ciência que eles fazem pode ser considerado no mesmo nível e cumprindo a mesma função dentro de suas teorias. Mas, a despeito disso, trata-se de um livro imperdível. É simplesmente pitoresco ver como Luce Irigaray, sob a pretensão de defender o feminismo (mas na verdade abrindo espaço para a ridicularização de tão importante causa) encontra traços de sexismo na famosa equação de Einstein - $E=mc^2$ -, e discorre de forma desconexa e absolutamente incompreensível sobre a Matemática. Os outros não são menos surpreendentes e burlescos.

Sem mostrarem disposição de refrear a sua ousadia, os autores de *Imposturas intelectuais* arremetem contra autores conceituados (e algumas vezes deificados) como Lacan, Deleuze e Guattari. Intencionando abalar a pretensão desses autores de dar sustentabilidade científica às suas idéias filosóficas e psicanalíticas, Sokal e Bricmont foram implacáveis com eles. Após citar literalmente partes do livro onde Lacan expõe a sua matemática, os autores comentam:

Lacan só pode estar zombando do leitor. Mesmo se sua “álgebra” tivesse algum sentido, o “significante”, o “significado” e o “enunciado” que nela aparecem não são obviamente números, e a linha horizontal (um símbolo arbitrariamente escolhido) não indica a divisão de dois números.² Portanto, seus “cálculos” não passam de pura fantasia (Sokal e Bricmont, 1999, p. 38).

Mais adiante, eles assestam suas baterias contra Giles Deleuze e Félix Guattari:

Estamos bem conscientes de que o objeto de Deleuze e Guattari é a filosofia e não a popularização da ciência. Contudo, que função filosófica pode ser preenchida por esta avalanche de jargão científico (e pseudocientífico) mal digerido? Na nossa opinião a explicação mais plausível é que estes autores possuem uma vasta erudição, embora muito superficial, que ostentam em seus trabalhos (Sokal e Bricmont, 1999, p. 156).

Também o conceituado filósofo Jean Baudrillard, é comentado sem indulgência:

Em suma, encontra-se na obra de Baudrillard uma profusão de termos científicos, utilizados com total menosprezo pelo seu significado e, acima de tudo, num contexto em que são manifestamente irrelevantes. [...] É difícil compreender que papel poderiam desempenhar, a não ser transferir uma aparência de profundidade a banais observações sobre sociologia e história. [...] E é possível perguntar o que restaria do pensamento de Baudrillard se o verniz verbal que o reveste fosse retirado (Sokal e Bricmont, 1999, p. 153).

Certamente as críticas de Sokal e Bricmont não abalam os fundamentos das proposições desses autores e são facilmente contornadas através de um esforço argumentativo daqueles que compartilham de suas perspectivas teóricas. Pode-se argumentar, por exemplo, que a topologia lacaniana não pode ser interpretada em um sentido matemático estrito e que, por isso, não se deve aplicar a ela um juízo baseado nos critérios da exatidão e da precisão de símbolos algébricos e geométricos. Mas o fato de Sokal e Bricmont terem se preocupado em não deixar suas afirmações como alevisias desprendidas, sem sólida motivação, mas como conclusões a partir de citações literais dos autores criticados, serve ao menos como um alerta.

Vários absurdos são comentados no livro, com ironias e, às vezes, até com uma certa arrogância. Mas, havemos de convir, esta é uma boa forma para defender aqueles leitores do campo das ciências humanas que se calam diante da evocação da “cientificidade” de postulados filosóficos – por exemplo, a “precisão matemática” de

²A álgebra de Lacan a que eles se referem foi expressa por ele da seguinte forma:

$$\frac{S \text{ (significante)}}{s \text{ (significado)}} = s \text{ (o enunciado); } s \text{ (significado) com } S = (-1), \text{ resulta: } s = \sqrt{-1}$$

teorias psicanalíticas, as “provas da física quântica” quanto à indeterminação do ser humano e das suas construções teóricas, os “desenvolvimentos científicos mais modernos” que “comprovam” o caráter meramente subjetivo da realidade social, etc. – por não terem a devida formação científica (ainda que superficial) para perceber, por um lado, que as interpretações da realidade profunda (em seu aspecto ontológico) a partir da mecânica quântica são controvertidas e jamais conclusivas ou compartilhadas como verdade por todos os cientistas³ e, por outro, para se perguntarem sobre a pertinência da aplicação da mecânica quântica ou da teoria da relatividade aos fenômenos humanos e sociais. Isso sem contar com a total vulnerabilidade aos charlatanismos e à evocação pedante de elementos da Física sem importância para a fundamentação das idéias propostas, ou ainda às imprecisões e os jogos de palavras com conceitos científicos de extrema complexidade.

Não se trata aqui, evidentemente, de se estabelecer um monopólio das conclusões das ciências nas mãos dos cientistas da natureza, uma vez que elas se tornam um patrimônio intelectual de toda a humanidade, respeitante a todas as áreas do saber. Mas o que muitas vezes acontece é um uso apressado e impreciso das proposições científicas, que manifesta muito mais uma falta de rigor intelectual do que uma extrapolação de “campos do saber”. E quando eu falo em “imprecisão” não estou, tacitamente, afirmando que existe apenas um significado para os termos científicos. Mas deve-se preservar, em nome da possibilidade de comunicação, algumas definições básicas e jamais ter como algo “provado pela ciência” as hipóteses instrumentais e as concepções de realidade que sustentam algumas interpretações da física quântica.

Por exemplo, Deleuze e Guattari (*Qu’est-ce que la philosophie?* apud Sokal e Bricmont, 1999, p.156), ao definirem o que é “caos”, dizem que ele é

um vazio que não é um nada e sim um virtual, contendo todas as partículas possíveis e sucitando todas as formas possíveis, que surgem para desaparecer logo em seguida, sem consistência ou referência, sem consequência. O caos é uma velocidade infinita de nascimento e de desaparecimento.

Ora, este não é o conceito de “caos” trabalhado pela Física, e sim o conceito de “vácuo quântico”. É claro que Deleuze e Guattari têm total liberdade de usar como querem os conceitos. Mas, o que aconteceria, por exemplo, se, em nome da liberdade de interpretação das ciências, algum filósofo passasse a definir a “inércia” como a força que atrai os corpos entre si?

Além disso, não se pode ter como “provadas” afirmações como a de que *a realidade só acontece quando é observada, antes do que ela é apenas uma “potentia”*, conforme a proposição de Heisenberg (1995, p. 36, 39-42) e da Escola de Copenhague,

³Para perceber (de forma simplificada) as divergências entre interpretações diferentes da realidade a partir da física quântica, em um livro de divulgação científica, ver Ortolí, e Pharabod (1986).

porque, embora sustentando um modelo científico, ela não deixa de ser uma afirmação ontológica, passível de ser julgada por quase os mesmos critérios de aceitação de outras proposições metafísicas. Ela apenas exigirá um maior esforço argumentativo e uma sustentação ontológica alternativa para ser contestada. No entanto, parece-me que alguns autores acham suficiente um físico ou um biólogo fazer alguma afirmação de ordem metafísica (e tê-la como concepção ontológica que sustenta suas teorias) para que ela se torne “científica” ou “admitida (como ato de contrição) pela ciência”, quando não “provada cientificamente”.

Há vários usos que se pode fazer da ciência na construção de racionalidades explicativas dos fenômenos do mundo e não pretendo aqui deter-me nesta questão. Um desses usos, no entanto, é a utilização de proposições das ciências naturais como analogias para facilitar e conduzir a reflexão sobre fenômenos sociais e humanos. Mas, muitas vezes ocorre uma extrapolação desta intenção, como no caso em que Sokal e Bricmont analisam os textos de Julia Kristeva. Embora nesses textos ela afirme que a matemática que utiliza funciona apenas como uma metáfora, eles mostram como a autora aplica à poesia as mesmas regras da teoria dos conjuntos (que inicialmente serviriam apenas como analogia).

Analogias sempre são possíveis para facilitar a compreensão ou para contribuir de forma metafórica para a construção de um modelo interpretativo da realidade. Isso é algo muito utilizado tanto na exposição de teorias complexas quanto na linguagem cotidiana. O problema começa quando a metáfora se hipostasias e toma o lugar do seu referente. Aí começa-se a aplicar ao mundo real (ou à imagem que sobra dele) as regras que valem apenas para a metáfora. Por exemplo, comparar o sonho com uma borboleta pode ser uma metáfora válida, mas daí aplicar ao sonho os princípios do comportamento biológico de uma borboleta, tal qual é estudado pela zoologia, é elevar a metáfora à condição do objeto que ela designa. Acontece uma inversão, ou uma deturpação do sentido da metáfora. É daí que surgem as acrobacias intelectuais que ignoram que, por trás de uma construção teórica, é oportuno haver um referente extra-teórico – se se quer dar à filosofia alguma pertinência a mais do que o mero exercício intelectual estético e hedonista, voltado para si mesmo.

Uma metáfora bem aplicada leva o objeto que se quer designar a um âmbito semântico distinto, sem contudo estender-se nas propriedades daquilo que foi evocado para referir-se ao objeto em questão, muito menos fazendo um caminho oblíquo em que o objeto é identificado com o conteúdo metafórico. Dizer, por exemplo, que se pode conceber o comportamento social das massas como uma onda – registrando momentos de forte ação política e momentos de retração –, não é necessariamente atribuir a isso as propriedades das ondas reais, como a difração e a interferência. Dizer que há o fenômeno de interferência ondulatória (destrutiva e construtiva) no comportamento das massas como decorrência da metáfora utilizada é dar um passo muito largo no escuro, invalidando a possibilidade de se entender, apenas momentaneamente e de forma *ad hoc*, o comportamento das massas como uma onda.

Não estou negando aqui que a forma de abordagem e as conclusões a que chegam as ciências naturais possam *contribuir* na formação de um modelo de racionalidade interpretativa dos fenômenos humanos, ou como “paradigmas” para a construção de um novo universo conceitual. Mas isso é uma outra história. Não é o mesmo que aplicar, por exemplo, a equação de Schrödinger à política nem interpretar a realidade humana da mesma forma que a realidade natural. Muito menos evocar as ciências naturais como prova de teses bastante controvertidas sobre a sociedade e o ser humano.

Neste sentido, *Imposturas intelectuais* (com todas as ressalvas possíveis) é um grande instrumento na luta contra o pedantismo e o falatório rebuscado (e tantas vezes sem sentido) das correntes irracionais pós-modernas. Encantar pela sintática e pela retórica foi sempre o recurso utilizado por aqueles que não querem se comprometer com o significante, mas tão somente com o significado. A propósito, essa não foi a primeira vez que este tipo de manifestação discursiva foi denunciado e atacado. Se podemos reconhecer alguns méritos do *Círculo de Viena*, este foi precisamente um deles. Embora fracassando em todo seu propósito de dar à ciência um estatuto único e inquebrantável; embora extrapolando do critério de *cientificidade* ao critério de *significatividade* e embora, enfim, desfazendo-se no tempo, os neopositivistas, com suas críticas, acabaram por chamar a atenção à metafísica (embora querendo descredenciá-la totalmente) quanto à necessidade dela referir-se a *algo*, de estender-se a alguma realidade (ainda que absolutamente abstrata e de forma alguma “verificável”) e não se voltar apenas para si mesma tratando de questões advindas de seu próprio universo discursivo e conceitual.⁴

Na mesma linha, Sokal e, depois, Bricmont, para usar uma expressão popular, “chutaram o pau da barraca” dos discursos pós-modernos que também se arrogam o direito (muitas vezes exclusivo) de dizer algo sobre o mundo.

Porém, os referidos autores vão além. Eles querem, no livro, expor (e divulgar) também a sua compreensão sobre a epistemologia. Aí é que o chute atinge a própria barraca... Sua visão epistemológica é fraca, fundamentada em supostas “evidências” que não o são, de maneira alguma, a não ser para quem compartilha de suas idéias. O livro caminharia muito bem sem o que eles chamam de “intermezzo”, até porque eles não propõem absolutamente nada de novo que possa, ainda que por contradição, incrementar o debate no campo da filosofia das ciências.

Desejo, doravante, comentar em que aspectos os *intermezzi* de *Imposturas intelectuais* expõem o flanco de Sokal e Bricmont⁵ a contra-ataques, uma vez que

⁴Sobre isso é importante conferir o trabalho de Oliva (1990) intitulado *Verificacionismo: critério de cientificidade ou crítica à ideologia?* Aqui o autor discorre sobre como o único objetivo alcançado pelo Círculo de Viena foi o de denunciar o discurso metafísico como ideologia que se arroga a capacidade de interpretar os fenômenos do mundo real.

⁵Como Sokal foi o principal protagonista de toda a trama, embora Bricmont seja co-autor do livro aqui comentado, farei referência doravante, na maioria das vezes, apenas a ele.

eles cometem, no campo da filosofia, erros semelhantes aos que criticaram em filósofos no uso da ciência.

Mas quero antes deixar bem claro que esses comentários não invalidam, em hipótese alguma, o desmascaramento das imposturas dos “pós-modernos”.⁶ Tentar descaracterizar a crítica atacando o opositor por outros aspectos é um sórdido estratagema bem ao gosto daqueles que só querem vencer o debate, *per fas et nefas*. Não é essa a minha intenção. A crítica que esboçarei abaixo tem a única pretensão de mostrar que os problemas filosóficos atinentes às ciências não são tão simples como parecem conceber os autores aqui tratados. Além do mais, as idéias sobre a ciência que Sokal e Bricmont expõem em seu livro bem podem tomar uma carona no sucesso de sua paródia, resultando ou no rebaixamento de sua crítica mordaz e bem feita ao abuso da ciência ou na elevação da insossa visão epistemológica esboçada no livro. Não desejo nenhuma das duas opções. Se concordo com sua crítica, estou longe de compartilhar das posições epistemológicas desses dois físicos.

Pode-se alegar que Sokal e Bricmont declararam estar cientes de seu despreparo filosófico, quando afirmam no livro: “Estamos bem conscientes de que seremos criticados pela nossa falta de preparo filosófico formal” (Sokal e Bricmont, 1999, p. 61) – o que seria talvez suficiente para redimi-los. Mas esta declaração parece ser apenas retórica, visto que eles não refreiam seu estilo arrogante depois deste átimo de humildade e apresentam, mesmo nos *intermezzi*, suas idéias como evidências banais.

As fraquezas de Sokal

Sokal lista no rol dos “absurdos e ilogismos flagrantes” presentes em sua paródia a proposição de que “a ‘realidade física’, não menos que a ‘realidade social’, é no fundo uma construção social e linguística”, afirmação que maximiza a postura pós-moderna e que foi aceita sem ressalvas pelo conselho editorial da *Social Text* (Sokal e Bricmont, 1999, p.16). Era de se esperar que, mediante tais achaques, ele tivesse argumentos sólidos e *logicamente* convincentes para propor o contrário e fundamentar a peremptoriedade de sua acusação. No entanto, a *absurdidade* e a *flagrante ilogicidade* da postura cética (e às vezes solipsista) são apenas adjetivos utilizados pelo autor para expressar apenas uma coisa: sua discordância com esta proposição e sua *opinião* de que *existe um mundo externo e esse mundo pode ser conhecido com precisão*. Pelo menos é isso que ele deixa transparecer quando tenta refutar o “solipsismo e o ceticismo radical”. Ao tentar fundamentar sua opinião, depois de tachar a contrária de absurda e flagrantemente ilógica, ele reconhece que para ela não há nenhuma prova,

⁶Os próprios autores advertem quanto a isso: “Não é necessário compartilhar de nossas posições filosóficas para estar de acordo com o restante do que dissermos” (Sokal e Bricmont, 1999, p. 60).

é simplesmente uma hipótese perfeitamente *razoável*. O caminho *mais natural* para explicar a persistência de nossas sensações [...] é supor que são causadas por agentes exteriores à nossa consciência (Sokal e Bricmont, 1999, p. 62, grifos meus). a razão pela qual rejeitamos o ceticismo sistemático no dia-a-dia é *mais ou menos* óbvia [...]. A melhor maneira de explicar a coerência de nossa experiência é *supor* que o mundo exterior corresponde, ao menos aproximadamente, à imagem fornecida pelos nossos sentidos (Sokal e Bricmont, 1999, p. 64, grifos meus).

Ora, é preciso convir que se uma posição é apenas “razoável”, “mais ou menos óbvia” e “suposta” (ou seja, sem nenhuma argumentação que a torne necessária) nada faz com que sua contrária seja ilógica ou absurda, ainda que possa carecer de fundamentos ou não ter, aparentemente, muito sentido. Não são as “evidências intuitivas” dos cientistas os melhores juízes das proposições filosóficas. Apelar para o “mais natural” é um argumento que joga apenas com a intuição cotidiana, quando mesmo a física do século XX precisa superar a intuição comum para que suas teorias sejam compreendidas. O que é “mais natural” depende de fatores culturais, ideológicos, teóricos, etc. Se formos pensar sem a nossa herança cultural moderna, é “mais natural” supor que o Sol gira ao redor da Terra...

Sobre esta questão do ceticismo, que ressurgiu neste final de século como um *Zeitgeist* e não apenas como teoria filosófica de círculos fechados,⁷ é necessário um debate filosófico mais profundo, que considere suas proposições e apresentem razões para refutá-las. Se os irracionalistas apenas a lançam ao vento, às vezes tentando “prová-las” com a física e a matemática (especificamente com o teorema de Gödel), isso não a faz menos presente no mundo e nem a torna “ilógica” ou “absurda”.

Mais adiante Sokal sai em defesa da idéia de que um fato é um fato e que, em última instância, ele jamais depende da teoria que o aborda. Ao negar a tese da “subdeterminação da teoria pelas evidências” ele dá o seguinte exemplo:

Concluiríamos, então [da tese da subdeterminação], por exemplo, que, sejam quais foram os fatos, haverá sempre tantos suspeitos no desfecho de uma investigação criminal quantos haviam no começo. Isto parece claramente um absurdo. Porém, na verdade, é o que pode ser ‘demonstrado’ utilizando-se a tese da subdeterminação: há sempre um meio de inventar uma história [...] em que X é culpado e Y inocente, e de ‘explicar’ os fatos de maneira *ad hoc*. Estamos simplesmente voltando ao ceticismo radical de Hume (Sokal e Bricmont, 1999, p. 77).

⁷Basta ver como as antigas alegorias que fundamentavam o ceticismo, como a do gênio maligno que imprimia em nós as verdades e sensações, ou a de que poderíamos ser cérebros em tanques manipulados por um cientista sádico, ressurgem agora através de filmes como *O Vingador do Futuro*, do diretor Paul Verhoeven (com Arnold Schwarzenegger) e, principalmente, *Matrix*, de direção dos irmãos Wachowski (com Keanu Reeves).

No entanto, a questão não é tão simples assim. Uma coisa é a existência de algo (uma “coisa” ou um “fenômeno”), pura e simplesmente e outra coisa é o sentido que este algo tem ao entrar no universo subjetivo humano. Seres humanos nunca apreendem um fato bruto, pois seu universo conceitual subjetivo, imediatamente, já o encaixa em algum lugar da compreensão (ainda que seja o lugar reservado aos ainda não-compreendidos, ainda assim um lugar em referência à compreensão) e lhe atribui um sentido. Não são todos os fenômenos, por exemplo, que têm relevância científica dentro do acervo de conhecimentos científicos atuais. A atribuição de relevância se faz sempre em relação ao que se tem de conhecimentos e teorias no momento atual. A história das ciências nos induz a acreditar que fenômenos conhecidos que não tinham relevância científica em determinadas épocas passaram a ter em função da mudança de modelos ou de teorias. Ou seja, os simples objetos ou fatos brutos, enquanto existentes *em si*, não têm nenhuma determinação para a compreensão humana, a não ser a de lastrear as teorias – que sem eles não teriam razão de ser. Sua importância para a Ciência e para a investigação teórica surge apenas quando estes são açambarcados por alguma teoria ou concepção de mundo já existente. Neste sentido, um fato, a partir do momento em que passa a fazer parte do universo humano, nunca é apenas um fato, mas um fato com sentido. E este sentido, que faz do fato um fato humano (científico, filosófico, artístico, etc.) é dado sempre por um conjunto de concepções teóricas, axiológicas, psicológicas, etc.

Apliquemos esta reflexão ao exemplo da investigação criminal de Sokal – usada, ademais, mais de uma vez no seu livro. Nele, supõe-se que houve um crime. Só que na verdade esta constatação já é a incorporação de um fato a determinado corpo de lei (que não é natural, mas humanamente construído). O que houve foi o fato de alguém ter, por exemplo, tirado a vida de outrem com algum instrumento, ou com as próprias mãos.⁸ A caracterização de crime se dá quando há violação de um código legal que, conforme for, pode até permitir o assassinio sem caracterizá-lo como crime (nos EUA cometem-se inúmeros assassinatos legais através da pena capital). Portanto, o exemplo de Sokal, ao invés de refutar, já começa confirmando a tese de que os fenômenos dependem de uma teoria não para existirem, mas para serem compreendidos.

Ressalte-se, porém, que isso não corrobora a conclusão de que, por isso, qualquer coisa serve como explicação da realidade ou que infinitas podem ser as teorias que expliquem um fato. Isso porque ao mesmo tempo em que o objeto ou fenômeno *lastreia* nossa compreensão teórica ele também a limita. A sua existência extrateórica impõe um *limite* ao que podemos dele falar. Além disso, ao menos para aqueles que têm motivos para acreditar em um mundo externo (como eu), nossas teorias têm que, de algum modo, ser coerentes com o objeto referido e acompanhar o

⁸Mesmo esta afirmação não descreve o fato bruto, pois o conceito de vida é também controverso e não descreve por si o fato.

seu desenvolvimento *no tempo*. Ou seja, elas devem ser capazes de explicar, pelo menos, grande parte de suas manifestações presentes e possuir uma relativa previsibilidade, no sentido de, sem modificar-se na essência, poder tornar inteligível o que venha acontecer com o objeto ou fenômeno no futuro (que pode ser até instantes depois) ou o que venha a ser descoberto sobre o seu passado.

Isso significa que, dado um fenômeno x , eu posso ter teorias X_1, X_2, X_3 , etc., mas apenas no limite em que: 1) elas se referem ao x existente – e esta referência deve ser conferida por evidências socializáveis e aceitas por uma coletividade (por exemplo a queda dos corpos, o rastro de uma partícula numa câmara de bolhas, o deslocamento da posição esperada de uma estrela, etc.). Essas evidências são apenas fatos constatáveis por qualquer um, independente da teoria que defenda. Uma teoria X qualquer que queira explicar um fenômeno x – por exemplo o aparecimento de uma bifurcação no rastro deixado em uma câmara de bolhas – perde a sua referência e a sua coerência com o fato a ser explicado quando nega que a bifurcação esteja lá ou quando afirma que as bifurcações são duas e não uma, quando o rastro deixado mostra apenas uma;⁹ e 2) elas possam, dada uma modificação experimental em x , ou a descoberta de um acontecimento do passado de x , ou uma transformação de x , manter x inteligível ainda dentro do essencial de uma teoria X_x .

Portanto, ao mesmo tempo que o objeto abordado adquire o seu sentido das teorias que o subsumem e que fora delas seja inútil falar de objetos brutos, as teorias são limitadas por esta existência *em si* do objeto e por seu desenvolvimento temporal.

Prosseguindo no exemplo de Sokal, ele pretende afirmar que um e apenas um é o culpado ao final de uma investigação criminal, independente da teoria que envolva esta investigação. Mais uma vez Sokal falha. O que ele quer dizer é que, na verdade, apenas um foi o fato ocorrido: alguém matou alguém (supondo que o crime tenha sido um assassinato). A busca do “culpado” já não é mais uma atividade puramente objetiva, pois primeiro é preciso atribuir relevância ao ocorrido. Se tivéssemos uma investigação criminal a cada assassinato ocorrido no mundo, incluindo as guerras, as disputas entre tribos africanas ou de nativos das ilhas da Oceania, ou os conflitos nas periferias do Terceiro Mundo, ou a aplicação da pena capital nos países que a adotam (e podíamos estender com os assassinatos em função da fome, da falta de assistência médica, etc. e ainda os erros médicos...), a humanidade não faria outra coisa. Que tipo de assassinato se quer investigar? Isso já não depende de uma concepção prévia?

Mas, independente disso, temos ainda o conceito de “culpado” no exemplo de Sokal. Se deixarmos de lado as considerações do parágrafo anterior poderíamos admitir (fazendo uma concessão a Sokal) que uma investigação criminal tenha como escopo

⁹Note-se bem que não estou recorrendo a evidências para comprovar ou negar teorias, mas apenas para conceder-lhes coerência com algo existente e constatável intersubjetivamente. Nenhuma teoria sobre a gravidade terá coerência se estiver fundamentada no fato de que as pedras se deslocam em direção ao céu quando são soltas na Terra, assim como não terá uma teoria atômica que se baseie na constatação de que não existe núcleo atômico passível de fissão.

descobrir o culpado objetivamente, independente de qualquer suposição prévia ou história que envolva o crime. Na verdade a única coisa possível de ser descoberta é quem praticou a ação, o que não o torna imediatamente “culpado”, pois a culpa se imputa a um ato na sua relação com um código penal previamente convencionado e aceito. Considerar-se-iam culpados os astecas que faziam sacrifícios humanos para suas divindades? Isso depende de que cultura e de que legislação se está considerando. Se alguém praticar exatamente a mesma ação no mesmo lugar nos dias atuais, certamente seriam “culpados” pela legislação atual do México e dos países centro-americanos. Por isso, só é possível, ao contrário do que Sokal tenta afirmar como obviedade, compreender o resultado de uma investigação criminal que imputa culpa a X ou Y fazendo referência a uma “história” que envolve o crime. Não é isso, aliás, o que acontece nos julgamentos, ou seja, a tentativa de se fazer o jurado enxergar o ato cometido sob outra ótica, por exemplo, a da legítima defesa, a da insanidade mental, a da legítima defesa da honra, etc.? Agora – é bom deixar claro –, nenhuma “história” poderia nos levar a acreditar que o ato não foi cometido e que a vítima ainda vive se isso de fato não ocorreu. Além disso, todas as “histórias” possíveis deveriam dar conta das circunstâncias e dos acontecimentos anteriores e posteriores ao fato visível de que alguém matou alguém. É o limite de que falei acima.

Mas Sokal parece ter acesso (ou acredita ter) a uma dupla realidade: a dos fatos e a do conhecimento que temos dos fatos. Ao criticar Bruno Latour¹⁰ ele comenta:

[...]Latour joga constantemente com a confusão entre os fatos e o conhecimento que temos deles. A resposta correta a qualquer questão científica, resolvida ou não, depende do estado da natureza (por exemplo o número de neutrinos que o Sol *verdadeiramente* emite) (Sokal e Bricmont, 1999, p. 101, grifo meu).

Claro está, pelo que expus até agora, que também considero haver uma diferença entre o fato bruto e sua presença no conhecimento humano. Mas a quem pertence a mente sobre-humana que consegue enxergar para além de qualquer conhecimento humano e contemplar os fatos brutos e proclamá-los iguais ou não aos nossos conhecimentos mortais?! Conforme a citação de Sokal, o juiz de nossas proposições científicas é o que acontece “verdadeiramente” na realidade. Pois bem, apenas faltou a ele nos dar a pista sobre qual instrumento não-dependente do conhecimento nos possibilitará fazer tal comparação e com que linguagem ou teoria não-relacionada ao

¹⁰As minhas observações posteriores não servem, em hipótese alguma, para defender as teses de Latour, que identifica o mundo da teoria e da ciência com tudo que possa haver além dele. No livro de Sokal e Bricmont há a interessante observação de que Latour acha absurda a conclusão de estudos que afirmam que Ramsés II tenha morrido de tuberculose, porque o bacilo só foi descoberto em 1882 (Sokal e Bricmont, 1999, p. 101, nota de rodapé 75). Para ele, a descoberta pela ciência *cria* a realidade. Como no tempo de Ramsés II ninguém havia descoberto o bacilo causador da tuberculose, Ramsés não poderia tê-lo contraído... Bom seria, então, encerrar imediatamente toda pesquisa médica e biológica para que não se descubram novos vírus, bacilos e bactérias maléficos à humanidade!

conhecimento humano poderemos nos expressar sobre o que virmos além de nossa cognição.

Nas afirmações cotidianas, como “o gato está deitado na almofada”, ou “a pedra cai” admitimos até apelar para as evidências no mundo real (embora mesmo estas dependam de um grau de abstração presente na linguagem), mas Sokal bem sabe, como físico, que os estudos das partículas subatômicas são de uma grande abstração e não tratam de coisas imediatamente visíveis, sendo que toda e qualquer relação das teorias com a “realidade quântica” se faz mediatizada por uma série de instrumentos que dependem de teorias em sua construção e jamais temos evidências cuja mediação única são os nossos próprios sentidos. O que acontece, “verdadeiramente”, quando um próton está sendo acelerado no interior de um acelerador de partículas, antes de se chocar com o alvo destinado a registrar a colisão para estudo posterior, onde as teorias, e não as simples evidências, tratarão de dar inteligibilidade a esses resultados (o surgimento de outras partículas, sua carga e sua massa, etc.)?

Aliás, o próprio exemplo citado por Sokal (o dos neutrinos) é ideal para contestá-lo. Sua afirmação parte de uma banalidade incontestável (ao menos para aqueles que acreditam em um mundo “lá fora”): a resposta definitiva sobre a identificação de nossas teorias com a natureza encontra-se na natureza; ou, dito de outra forma, os modelos teóricos que temos com relação à natureza corresponderão a ela se ela for realmente igual aos nossos modelos. Esta banalidade toma proporções perigosas quando a identidade absoluta das teorias com a natureza passa a ser critério de verdade e quando se busca esta tal “resposta definitiva”. Qualquer afirmação sobre os neutrinos (feitas realmente pela ciência) depende muito mais da coerência de alguma teoria com fenômenos causados, detectáveis com aparelhos de ultra-precisão, construídos com base em conhecimentos teóricos sobre estrutura atômica, colisão de partículas, ótica, etc. Jamais teremos qualquer resposta se esperarmos alguém conseguir saber *in natura* se o que nossas teorias dizem sobre os neutrinos é idêntico ao que acontece “verdadeiramente” (conforme a palavra de Sokal) com estas partículas sutilíssimas.

Conforme Murray Gell-Mann, físico que tenta elaborar, junto com outros (como Roland Omnès), uma interpretação mais “realista” da mecânica quântica (portanto bem distante dos relativistas pós-modernos),

a detecção de neutrinos solares é repleta de muitos problemas. A taxa de detecção parece mais baixa do que o previsto, *fazendo com que os físicos proponham várias explicações com graus diferentes de plausibilidade* (Gell-Mann, 1996, p. 201, grifos meus).

Para Sokal, todas estas explicações propostas são erradas? Ou serão provisórias até que alguém “veja” os neutrinos “de verdade” e venha nos falar? Será que não seria mais razoável pensar que a explicação mais plausível (ou – na expressão que venho usando – a mais coerente) com relação aos fenômenos detectáveis no tempo

(passado, presente e futuro) um dia se tornará a mais (ou a única) aceita pelos cientistas e adquirirá o *status* de verdade?

Portanto, toda a contestação de Sokal é muito fraca e, apesar da sua pretensão de atacar com evidências triviais todas as idéias que dizem os fatos dependerem das teorias, ela só atinge duas extrapolações destas, a saber, 1) aquela que nega a possibilidade de qualquer coerência da teoria com o real (valendo, então, qualquer coisa como ciência e conhecimento), e 2) aquela que nega até mesmo a existência ou a importância do real extra-teórico. Isso nos permite afirmar que se ele fosse um pouco menos pretensioso na crítica, poderia ter se limitado a acertar o alvo certo.

Os autores de *Imposturas intelectuais* parecem transformar a sua crença nas evidências e no poder da experiência de dar o veredicto final às querelas teóricas em um dogma que todos compartilham, ou deveriam compartilhar se não quiserem ser *absurdos* ou *flagrantemente ilógicos*. Pois é neste dogma que se sustentam inúmeros petardos que eles lançam contra determinadas interpretações da Ciência. Por exemplo, 1) ao criticar Paul Feyerabend por identificar semelhanças entre ciência e mito em seu famoso *Contra o método* (Sokal e Bricmont, 1999, p. 89); 2) ao afirmar que a aceitação da mecânica de Newton como verdade deveu-se mais ao que acontece verdadeiramente na natureza do que a fatores sociais, históricos, ideológicos, etc. (Sokal e Bricmont, 1999, p. 95); 3) ao dizer que o problema teórico dos neutrinos se resolverá quando “dados empíricos suficientemente poderosos” estiverem disponíveis (Sokal e Bricmont, 1999, p. 99); 4) ao afirmar que os cientistas “utilizam a natureza como árbitro exterior” (Sokal e Bricmont, 1999, p. 101); e 5) ao sustentar que sabemos que Aristóteles estava errado em sua física por razões empíricas e não lógicas (Sokal e Bricmont, 1999, p. 185). Se analisarmos essas afirmações com base em outros critérios epistemológicos possíveis (pressupondo que nenhuma interpretação da *démarche* científica pode reivindicar o monopólio da razoabilidade), veremos que Sokal, embora muito pertinente em sua preocupação com os discursos pós-modernos, não tem nenhum motivo para achar que determinadas interpretações da Ciência podem ser derrubadas com simples apelos a um número pequeno de argumentos, coisa que ele faz com certa arrogância nos *intermezzi* de seu livro.

Ciência e Mito

Sobre 1), Sokal comenta um excerto de *Contra o método*, onde Feyerabend (1993) afirma que as semelhanças entre ciência e mito são assombrosas, e contesta com a seguinte proposição:

Mas o que Feyerabend não fornece são exemplos de mitos que mudam porque as experiências os contradizem, ou que sugerem experiências que permitem discriminar entre uma versão anterior e posterior do mito. É apenas por esta razão

– a qual, porém, é crucial – que as “semelhanças entre ciência e mito” são superficiais (Sokal e Bricmont, 1999, p. 89).

Embora Sokal até possa oferecer exemplos na História da Ciência (e deveria tê-lo feito no livro se considerasse determinadas versões da história das ciências) em que teorias científicas são abandonadas apenas por fatores experimentais, podemos apresentar exemplos em que tal *não* ocorreu e em que teorias foram substituídas por outras por motivos diversos.

No tempo de Galileu, a hipótese copernicana ganhava adeptos entre os estudiosos da natureza, embora faltasse provas evidentes para ela. O próprio Galileu não possuía estas “provas experimentais” do heliocentrismo, e, no entanto, quem nele acreditava não mudava de opinião. Apenas Tycho Brahe, que possuía os instrumentos de medição e observação mais precisos de sua época (cf. Koyré, 1991, p. 51) e tinha fama de observador meticuloso, resolveu apresentar, além de argumentos fundamentados na experiência cotidiana, uma experiência cientificamente elaborada: a observação da paralaxe estelar, que deveria ser verificada pelos instrumentos de observação caso a Terra realmente se movesse. Ou seja, aceitando-se a hipótese do movimento da Terra em torno do Sol, as estrelas mais próximas deveriam mudar de posição relativamente às estrelas fixas mais distantes em um período de um ano. A “prova experimental” de Brahe não detectou a paralaxe¹¹ e, dado a fama de observador preciso que tinha, isso seria uma experiência contraditória da teoria suficiente para levar a sua rejeição (caso valesse a idéia de Sokal). No entanto, apenas ele (e talvez alguns de seus seguidores) considerou esta experiência como conclusiva enquanto os outros continuaram aceitando a tese de Copérnico. Por quê? E até que ponto a relutância de Brahe em aceitar o heliocentrismo teve motivações no protestantismo que professava e não nas observações feitas?

Quando James Bradley, em 1729, com instrumentos mais precisos, identificou uma defasagem na posição esperada das estrelas observadas e atribuiu esta defasagem ao deslocamento da luz emitida pela estrela combinado com o movimento orbital da Terra, poucos cientistas ainda careciam desta “prova” para aderir ao heliocentrismo. Em 1852, quando Léon Foucault apresentou seu pêndulo ao público no Pantheon, na França, realizando a verificação experimental da rotação da Terra, o movimento de nosso planeta (tanto o de translação como o de rotação) não era mais um problema teórico, a despeito de nenhuma evidência experimental conclusiva ter sido realizada. O próprio Foucault observou:

a noção de movimento de rotação da Terra é hoje tão difundida, passou tão vitoriosamente do campo da ciência pura para o das idéias comuns, que poderá parecer supérfluo fornecer mais uma prova. Entretanto, caso se considere que os

¹¹Hoje sabemos que a paralaxe não foi detectada pela insuficiência dos instrumentos de Tycho Brahe, mas na época, até onde sei, ninguém levantou esta possibilidade.

principais argumentos que sustentam este movimento são tiradas da observação dos fenômenos celestes, dar-se-á talvez alguma atenção ao resultado de uma experiência que permite concluir pela rotação da Terra [...] (Foucault *apud* Rival, 1997, p. 79).

E, na verdade, o que Foucault apresentava era a “prova definitiva” para uma teoria que havia caído até no senso comum.

Poderia estender-me exaustivamente nos exemplos de teorias que foram aceitas ou rejeitadas independente das experiências (ou não as tendo como fator decisivo), mas mencionarei apenas mais um para concluir. A crença na existência de um meio sutilíssimo no qual se propagavam as ondas eletromagnéticas, o *éter*, foi motivo para a realização de inúmeras experiências, todas elas fracassadas na tentativa de detectar esta substância. Nenhum desses fracassos, entretanto, foi motivo suficiente para levar algum cientista a se definir pela inexistência do éter. A *crença* na necessidade de um meio para a propagação das ondas eletromagnéticas (assim como acontece para as ondas elásticas) era muito mais forte e enraizada na concepção dos cientistas. Mesmo a experiência de Michelson e Morley, realizada em 1887 e que eles anunciaram como decisiva (e que muitos hoje insistem em dizer que foi a “prova” da inexistência do éter), não foi motivo para a rejeição desta hipótese (cf. Rival, 1997, p. 96-100).¹² Neste caso, onde está a importância das experiências que contradizem as teorias científicas que, para Sokal, as fazem tão diferentes dos mitos? A rejeição do éter só se deu quando apareceu uma outra teoria (sem realização de experimentos) que dispensava a existência de um meio para a propagação das ondas eletromagnéticas, o que foi o caso da teoria da relatividade restrita de Einstein.

Nestes casos, e em muitos outros,¹³ valeria a comparação entre mito e ciência, já que a refutação de Sokal a Feyerabend fundamenta-se no papel das experiências com relação as teorias científicas? Note-se, ademais, que não estou mencionando teorias marginais ou que tiveram pouco papel na Física...

¹²Muitos ainda atribuíram o fracasso da experiência de Michelson e Morley a problemas instrumentais e/ou metodológicos e outros tentaram (como Larmor e Lorenz) criar equações que salvassem o éter a despeito da experiência.

¹³Vale, ao menos, mencionar o apego de muitos cientistas, no passado, à teoria flogística da combustão mesmo sem evidências que a comprovassem e mesmo ainda depois de contradições experimentais que a punham em xeque; a rejeição de Einstein à mecânica quântica, mesmo diante de seus sucessivos êxitos experimentais; a tentativa, a todo custo, de enquadrar o problema da radiação do corpo negro na física newtoniana, mesmo com fracassos experimentais gritantes (problema resolvido por uma hipótese heterodoxa de Max Planck que veio a dar origem à física quântica), etc.

Motivos para aceitação de teorias científicas

Com relação a 2), ou seja à questão da aceitação da física newtoniana pela comunidade científica europeia do século XVIII, Sokal afirma que ela se deu mais em função de que “os planetas e os cometas verdadeiramente se movem com alto grau de aproximação, embora não exatamente, como previsto pela mecânica de Newton” do que por fatores sociais, históricos, etc. (Sokal e Bricmont, 1999, p. 95). E ele acrescenta na nota de rodapé número 69:

Ou mais precisamente: há enorme massa de evidências astronômicas extremamente convincentes em apoio à idéia de que os planetas e cometas se movem com alto grau de aproximação, embora não exatamente, como previsto pela mecânica de Newton; e se esta crença é correta, é esse movimento (e não simplesmente o fato de acreditarmos nele) que explica em parte porque a comunidade científica europeia do século XVIII veio a acreditar na veracidade da mecânica de Newton. Assinalemos que *todas* as nossas asserções factuais – incluindo “hoje em Nova York está chovendo” – deveriam ser interpretadas desse mesmo modo (grifos do autor).

Vou deixar de lado os questionamentos atinentes ao “verdadeiramente” que só um observador extra-humano poderia proferir (pelos motivos já discutidos acima) e ao caráter de *imperativo categórico* do “deveriam” da nota de rodapé, e fixar-me no conteúdo central da afirmação de Sokal.

De início, devo concordar com o autor no que tange à reação a teorias que buscam encontrar *exclusivamente* nos fatores sociais, políticos, culturais e econômicos a explicação para o surgimento e aceitação de teorias científicas. Esse descompromisso com um mundo real existente por si mesmo, externamente à nossa consciência, de fato não convence. Mas não creio que a referência à natureza (“tal como ela é”) deva ser evocada como fator *mais* ou *menos* determinante, pois tal referência depende sempre de outros fatores (que remontam ao social, político, econômico, etc.). Por exemplo, é sabido o papel que a reforma do calendário teve na consideração de que a teoria de Copérnico era mais “aproximada” do que a de Ptolomeu, pois o nível de aproximação depende muito do nível de exigência. Fora esses fatores, não havia como considerar que a aproximação ptolomaica era menor ou maior que alguma outra: ela simplesmente servia (e serviu tantos séculos) para o que se pretendia com ela, afora algumas imprecisões que ainda não eram tão determinantes a ponto de levar ao abandono de toda visão aristotélica e ptolomaica. Ou seja, o grau de aproximação não é absoluto, mas relativo aos interesses de ordem cultural, política, econômica, etc. Podemos perguntar se a teoria de Newton não servisse para nada além de acompanhar o movimento dos planetas e cometas, se ela não pudesse ser utilizada nas transformações da natureza que culminaram com a revolução industrial (cumprindo o vaticínio de Bacon), seria ela tão rapidamente e bem aceita pela

comunidade européia daquele século? Não tiveram os interesse da burguesia em ascensão nenhum papel na determinação do “nível de aproximação” com a realidade?

Um outro exemplo possível de ser mencionado é a Teoria da Relatividade. Não me consta que sua proposição apresentava aproximações com o que acontecia na natureza, tal qual ela era vista pelo senso comum ou mesmo pela concepção científica reinante. Ao contrário, ela era (e ainda é) bastante anti-intuitiva. As (poucas) experiências que foram feitas para ver a sua adequação à natureza só foram possíveis por estarem os experimentadores e todo seu aparato instrumental imbuídos no *espírito* da teoria einsteiniana, ou seja, foram experiências direcionadas pela teoria.¹⁴ Mesmo elas não foram suficientes para convencer os adversários da relatividade. Hoje, os físicos que trabalham com partículas elementares percebem a adequação da teoria de Einstein com certos fenômenos observados no mundo subatômico,¹⁵ mas isso ocorre bem depois de sua aceitação e não pode ser mencionado como motivo para seu sucesso.

Falta-nos hoje o necessário distanciamento para julgar que fatores sociais, culturais, políticos, econômicos, etc. *contribuíram* para as mudanças que presenciamos na Ciência no século XX (embora alguns possam ser propostos). Mas, com certeza, se a Ciência for de fato um empreendimento racional histórico e não uma busca cumulativa e teleológica da verdade absoluta sobre a natureza, daqui há algumas dezenas, ou centenas de anos, quando tivermos novas teorias para explicar os fenômenos do mundo real, poderão os filósofos e historiadores identificarem alguns fatores não-científicos para a nossa aceitação das teorias que temos hoje.

Portanto, se a aproximação com a realidade em si cumpre um papel importantíssimo e imprescindível na aceitação das teorias científicas, não menos importante e imprescindível é o papel dos fatores históricos, econômicos, culturais, etc. Não dá para combater uma concepção apenas deslocando o peso da importância de tal ou qual aspecto, mas compreendendo-os todos como determinações que, combinadas, fornecem a explicação para a aceitação de teorias.

¹⁴Não me parece razoável imaginar um grupo de cientistas (liderados pelo astrônomo Andrew Crommelin, da equipe de Arthur Eddington) desembarcando em Sobral, no Ceará, apontando seus instrumentos para o sol às vésperas de um eclipse para detectar um desvio na localização de estrelas, caso uma parte da comunidade científica já não tivesse aceitado a Teoria da Relatividade. Entretanto, esta observação não foi decisiva para convencer os que rejeitavam a teoria de Einstein.

¹⁵Como, por exemplo, o fato de mésons criados no choque dos raios cósmicos com átomos da atmosfera terrestre atingirem a superfície da Terra quando, em laboratório o tempo de sobrevida destas partículas é infinitamente pequeno. Os mésons deveriam desintegrar-se bem antes de atingirem a superfície do nosso planeta. Entretanto, eles viajam em velocidades próximas à da luz e, conforme prevê a teoria da relatividade, o tempo para eles é diferente do contado em nossa velocidade habitual. É um argumento extremamente convincente a favor da teoria da relatividade; no entanto, certamente não foi este o motivo da grande aceitação de Einstein.

O papel das evidências

De novo, na questão 3) acima mencionada, Sokal faz outro apelo às evidências empíricas como as proladoras das contendas teóricas. Como se fosse a coisa mais óbvia do mundo, ele afirma que o problema teórico do número de neutrinos emitidos pelo Sol se resolverá quando aparelhos avançados de detecção possibilitarem a contagem exata dessas partículas sutilíssimas. Questionando Latour, que não vê *nenhum* papel da natureza externa nas teorias científicas, Sokal apresenta a opinião de que as questões teóricas na ciência se resolvem com o veredicto dos dados empíricos. No entanto, mais uma vez sua tese é questionável e não é tão óbvia como ele parece tratá-la. Muitas vezes problemas teóricos que são problemas em função da impossibilidade de se detectarem empiricamente os dados essenciais de que tratam não foram resolvidos pela melhoria dos instrumentos, mas por novas elaborações teóricas mais completas e mais convincentes (e, evidentemente, com maior coerência com o que era experimentado). Nenhum dado detectado é definitivo, a não ser no nível de exigência do senso comum – por exemplo quando apontamos um cachorro no quintal para provar que ele está lá; só um relativista muito maçante não aceitaria isso como prova e pularia o muro para ser mordido pelo cachorro. No âmbito da Ciência (que, conforme será visto adiante, não é um mero refinamento da linguagem cotidiana como afirma Sokal) o fato de apontar uma evidência empírica envolve uma série de questões.

Por exemplo, é muito difícil negar que os objetos graves na Terra, quando soltos no ar, caem em direção ao solo, alguns mais rápido, outros mais devagar; ou que o fogo sempre aponta sua chama para cima; ou que uma bola de soprar cheia de ar sustenta-se no ar por mais tempo que outros objetos. Parece que há algo no mundo externo à nossa mente que, de fato, se comporta assim. Mas o que isso prova? Pode provar que a teoria aristotélica dos movimentos naturais está correta, pois as evidências a confirmam. A pedra cai, pois o elemento terra que a compõe busca seu lugar natural, o centro da Terra. Um pedaço de giz cai mais lentamente e não afunda no solo, pois tem a presença do elemento ar entremeando o carbonato de cálcio, que vem do elemento terra, e o ar procura o redor do planeta. Por este último motivo, explica-se também a permanência da bola de soprar no ar. Se você aponta o maçarico para o chão, a ponta da chama livra-se do movimento forçado e busca o seu lugar natural, que é acima do planeta, etc. Que melhores evidências para provar que Aristóteles tinha razão?

Mas pode-se explicar tudo isso a partir das teorias de Galileu e de Newton. O que acontece é exatamente a mesma coisa, mas a teoria que explica é outra. E podemos, novamente, apelar para as evidências da queda da pedra, da bola de soprar, etc. para mostrar que a física newtoniana corresponde aos fatos reais. Mas podemos ainda conceber a queda da pedra (embora não seja necessário para este evento) a partir da concepção einsteiniana da deformação no espaço-tempo ocasionada por corpos com massa. A queda dos corpos é uma evidência para qual teoria?

Se nos fosse possível um aparelho para medir exatamente o número de neutrinos emitidos pelo Sol, isso não seria a resolução de um problema teórico, mas apenas a constatação de um fato. Mas, além dos problemas mencionados acima (Sokal e Bricmont, 1999, p.13) com relação à detecção dos neutrinos, com certeza um aparelho, por mais preciso que seja, só conseguirá detectar, de fato, a quantidade de neutrinos que saíram do Sol e chegaram até ele em um determinado período de tempo. Para que desses dados se possa concluir o número de neutrinos que o Sol realmente emite é preciso um aparato teórico e matemático bastante complexo. Não seria, por exemplo, eu quem teria a capacidade de pegar esses dados e anunciar o número de neutrinos emitidos pelo Sol.

Com certeza, o problema teórico com relação aos neutrinos pode persistir mesmo com o aprimoramento dos detectores (em qual estágio se afirmaria que eles detectam com absoluta precisão?), ou pode resolver-se sem que se tenham evidências definitivas, no caso de se ter uma teoria melhor e mais completa. Basta mencionar mais uma vez o problema teórico do éter. Ele não foi resolvido por um experimento ultra-sofisticado que tenha provado sua inexistência, mas por uma teoria que o mostrou *desnecessário*. Quem hoje fala no éter? E quem teve provas empíricas definitivas da sua inexistência, se nem o experimento (que se pretendia *experimentum crucis*) de Michelson e Morley foi suficiente para que se abandonasse a crença na sua existência?

Ainda nesta parte, ao partir para seu justificado ataque à interpretação de Latour, Sokal afirma:

Obviamente, os cientistas acreditam, ou ao menos esperam, que se a polêmica for resolvida será graças às observações e não por causa das qualidades literárias dos textos científicos (Sokal e Bricmont, 1999, p. 99).

Isso é uma distorção maldosa do debate. Ninguém, ao menos que eu saiba, fala da “qualidade literária” decidindo questões científicas, mas da pertinência, ou completitude, ou coerência, etc. dos *modelos teóricos* utilizados para explicar os fenômenos experimentais.

Os cientistas e a natureza

Na questão 4), Sokal afirma categoricamente que os cientistas “utilizam a natureza como um árbitro exterior”. Embora possamos afirmar que a natureza cumpre uma função imprescindível nas teorias científicas, devemos relativizar este papel de árbitro, como, indiretamente faz o próprio autor ao explicar a utilização da natureza pelos cientistas. Para Sokal, os cientistas “buscam saber o que verdadeiramente acontece na natureza e organizam experiências adaptadas a esta finalidade” (Sokal e Bricmont, 1999, p. 101).

Apenas nesta afirmação estão contidas 3 referências a fatores que não dependem da natureza. Primeiro, a crença de que existe um mundo externo e que este pode ser conhecido. Esta não é uma questão científica e o próprio Sokal afirma que não há argumentos definitivos que provem isso, mas que esta é apenas uma tese “razoável”. Segundo, *organizar* inclui uma intencionalidade baseada em pressupostos metodológicos que não vêm da natureza e, embora façam parte da Ciência, não podem ser deduzidos da observação, pois é a partir deles que ela toma sentido. Terceiro, se as experiências são “adaptadas a esta finalidade”, elas já não são experiências puras e desinteressadas ou passivas perante o arbítrio da natureza; elas são adaptadas ao que achamos que seriam (ou não) as respostas possíveis da natureza (ninguém faz experiência para detectar um comportamento que ninguém supõe acontecer no mundo real, como bombardear um alvo de suco de laranja com partículas alfa para ver se ele se transforma ou não em leite).

Logos e emperia

Por fim, na questão 5), o autor afirma que “sabemos agora que Aristóteles estava equivocado, porém devido a razões empíricas, não lógicas” (Sokal e Bricmont, 1999, p. 185).

Neste *intermezzo*, mais uma vez Sokal presta um bom serviço ao denunciar o mau uso da Ciência por alguns filósofos pós-modernos e suas apresentações torpes de conclusões científicas. Mas tenho motivos para duvidar do fato de que foram razões empíricas que tornaram “equivocada” a teoria de Aristóteles. Por que demoraram mais de dois mil anos para notarem estas razões empíricas? Por que o esforço enorme de Galileu para convencer os de sua época a aceitarem o erro daquela visão de mundo e a adequação da sua? Não bastaria apontar as evidências empíricas? Ou deve-se acreditar em um Galileu legendário que levava pesos nas costas para o alto da Torre de Pisa para tentar provar que a queda dos corpos *no vácuo* adquirem a mesma aceleração?¹⁶ Mas, se em um meio com densidade os corpos caem com aceleração desigual, as evidências empíricas não estariam muito mais a favor de Aristóteles? A proposição da “inércia” de Galileu tem mais a ver com um raciocínio lógico (e até ontológico, se o confrontarmos com a teoria aristotélica) ou empírico? A matematização da natureza e a substituição da intuição cotidiana por um raciocínio matemático é algo que se possa atribuir mais à *emperia* que ao *logos*?

¹⁶Ver sobre isso o artigo de Alexandre Koyré (1991, p. 197) *Galileu e a experiência de Pisa: a propósito de uma lenda*. E sobre o papel das experiências em Galileu: Thuillier (1994, p. 115).

Sokal e o positivismo

Por fim, uma boa parte das “evidências” apontadas por Sokal para combater as interpretações pós-modernas da ciência só são aceitáveis por aqueles que ainda se encontram imbuídos de alguns fragmentos do espírito neopositivista. Sob outra ótica, ele não apresenta nenhum argumento decisivo a favor de sua concepção de Ciência. Daí minha afirmação de que o trabalho de Sokal e Bricmont presta-nos um grandiosíssimo serviço ao combater o mistifório filosófico-científico pós-moderno, mas não nos acrescenta nada em termos de concepção científica e nem apresenta argumentos convincentes que justifiquem sua peremptoriedade no combate às teses relativistas. No fundo eles retomam algumas questionáveis e questionadas teses do empirismo lógico, como esta proposição da nota de rodapé número 24:

Notemos de passagem que é *falso* afirmar que a intuição não desempenha nenhum papel na ciência dita “tradicional”. Muito pelo contrário: visto que as teorias científicas são criações da mente humana e quase nunca estão “escritas” nos dados experimentais, a intuição desempenha papel essencial no processo criativo de *invenção* das teorias. Não obstante, a intuição não pode exercer papel explícito no raciocínio que leva à *verificação* (ou falsificação) destas teorias, uma vez que este processo deve permanecer independente da subjetividade dos cientistas individualmente considerados (Sokal e Bricmont, 1999, p. 143, grifos do autor).

Não se trata da repetição da diferenciação entre a *ars inveniendi* e a *ars probandi*, tão cara a partir de uma determinada fase do Círculo de Viena?

E os problemas com a concepção epistemológica de Sokal não param aí. Mencionaria apenas mais um que parece ser um “forte” argumento de que o autor lançou mão para fundamentar sua crítica. Segundo ele

não vemos nenhuma diferença *fundamental* entre a epistemologia da ciência e a atitude racional da vida comum: a primeira não é mais que a extensão e o refinamento da última. Conseqüentemente, podemos ter sérias dúvidas sobre qualquer filosofia da ciência [...] quando nos apercebemos de que ela é clamorosamente errônea ao ser aplicada à epistemologia da vida cotidiana (Sokal e Bricmont, 1999, p. 96, grifo do autor).

E, em uma passagem anterior, ele compara o conhecimento científico a uma afirmação cotidiana como “bebi café esta manhã”. Se esta última deve ser considerada não como uma crença individual ou coletiva, mas como uma afirmação auto-evidente de uma verdade de fato, assim também devem ser consideradas as proposições científicas.

O problema desta afirmação reside no fato de que a Ciência exige um grau de abstração e racionalização que foge às exigências da experiência cotidiana. Proferir e

ser compreendido na afirmação de que “bebi café esta manhã” não exige de quem fala ou de quem ouve nenhum grau de abstração a não ser o já presente na linguagem que sustenta e dá sentido à frase. Diferentemente ocorre nas afirmações da Ciência, que exigem um grau de abstração e de matematização inacessível à grande parte da população, o que torna, inclusive, distintas as conclusões dos cientistas conforme o tipo de abstração realizada e aplicada ao fenômeno. Ninguém vai levantar maiores questionamentos à afirmação de que alguém bebeu café, mas o mesmo não ocorreria se a afirmação fosse: “bebi café esta manhã e, conforme *a ciência explica*, a ingestão daquela dose de cafeína vai contribuir para me causar alguma doença”. Se estou bem informado, há polêmicas científicas sobre o impacto da cafeína no organismo, mesmo quando há consenso sobre diversos de seus efeitos – alguns pesquisadores acham que os benéficos se sobrepõem as maléficos e outros acham o contrário, o que me evoca uma valoração bastante subjetiva.

O conhecimento e a linguagem cotidianos se prendem aos aspectos quantitativos e qualitativos e a Ciência (as naturais) prescinde destes últimos. Quando na linguagem científica aparecem expressões evocando aspectos qualitativos (como os “sabores” dos quarks) eles são apenas tropos criados arbitrariamente por cientistas (às vezes por jocosidade) que referem-se a entes e a características cuja acessibilidade se dá apenas por símbolos e raciocínios matemáticos, atualmente de extrema complexidade. Duvido que Sokal, como físico, chamaria com tanta segurança a mecânica quântica de um refinamento e extensão do conhecimento comum. Isto pode vir a acontecer daqui a um longo período de tempo, quando esta física for tomando conta do senso comum, como foi com a galileana e newtoniana. Mas note-se que é a Ciência que vai conformando o senso comum por educação e hábito e isso não é um processo natural.

Portanto, tratando-se de modos de conhecimento tão distintos, porque deveria ser a mesma epistemologia para ambos? Será que não é uma manifestação (outra vez) do propósito neopositivista de ter uma única discursividade e um único critério de significatividade para todas as manifestações racionais (só que aparecendo de outra forma)?

O abuso dos cientistas

Gostaria de acrescentar aqui apenas mais uma reflexão que, embora não estando diretamente relacionada às questões acima, é por elas evocada. Também faz parte da onda irracionalista pós-moderna uma certa tendência a se emitir juízos moralísticos, quando não apocalípticos, sobre a Ciência. De modo geral, esses juízos assentam-se única e exclusivamente em certos elementos da discursividade filosófica e sociológica. Alguns autores tentam, sem sequer transitar marginalmente o mundo das ciências, estender a ele suas críticas, avaliando-o e emitindo opiniões “de fora” sobre ele. A polêmica levantada por Sokal toca, de certa forma, este problema e nos alerta para o risco de não tratarmos com a devida atenção o objeto que nos propomos investigar.

No entanto, alguns cientistas também cultivam o hábito de estender sua discursividade científica à sociedade e à vida (compreendida não no seu aspecto biológico, mas humano e social). Este tipo de extensão também deve ser objeto de reflexão e de crítica, pois o mundo da vida humana não segue necessariamente os princípios válidos para a natureza e as partículas elementares. Se o princípio de competição ou de cooperação (ou outro que os valham) vigoram para células, ou partículas, não há nenhuma relação *necessária* disso com a interação livre construída pelos seres humanos, ainda que isso possa ser defendido como *hipótese* por alguns pensadores.

Decorre desta extensão uma abordagem bastante questionável (do ponto de vista da filosofia e da sociologia) da sociedade dos humanos, como a que é feita muitas vezes por Gell-Mann (1996) em *O quark e o jaguar*, principalmente nos seus últimos capítulos ou, pior ainda, por Manfred Eigen (1997) no seu artigo *O que restará da biologia do século XX?*, que salta das reflexões científicas às políticas sem nenhuma mediação e faz afirmações perigosas sobre grupos sociais que tentam frear a dimensão negativa do avanço científico. Este último chega a afirmar, questionando tacitamente os ecologistas – e depois de dizer que “os oponentes da energia nuclear estão felizes com a eletricidade que flui das tomadas de suas casas” – que “manter o ar e a água limpos é uma tarefa limitada pela alta produção de entropia”.

Embora correta do ponto de vista científico (pois segue a segunda lei da termodinâmica), esta afirmação, no contexto em que é usada, não presta nenhum serviço a uma sociedade que busca, com muita dificuldade, preservar o planeta de uma destruição a curto e médio prazos e pode servir como argumento a favor da destruição *intencional* da natureza. Alguém pode negar, do ponto de vista científico, que de fato os sistemas complexos e ordenados tendem à simplicidade e à desordem (sem reformular o modelo teórico aceito)? E não são a água e o ar limpos sistemas ordenados? Porém, do ponto de vista social e filosófico, esta reflexão exige uma série de outras que não provêm das ciências naturais e não podem ser alcançadas pelo estrito de sua discursividade. Portanto, os cientistas naturais deveriam também refletir sobre o abuso da aplicação das ciências ao mundo tanto quanto os filósofos e sociólogos deveriam ter cautela ao julgar a Ciência a partir de seus próprios postulados.

O *affair* Sokal, com toda a sua polêmica e com as limitações dos autores apontadas aqui, teve a vantagem de gerar a discussão e até de permitir que estas questões se colocassem na ordem do dia em outras áreas além da Epistemologia. Muito mais do que para gerar uma guerra entre cientistas, de um lado, e filósofos e sociólogos, de outro, este caso deve servir para que amadureçamos justamente a possibilidade de aproximação e intercâmbio entre as diferentes formas de abordagem do real. Coisa, ademais, muito bem feita no trabalho de muitos epistemólogos, filósofos, físicos, sociólogos, etc., que, se não foram citados aqui, foi justamente por não se encaixarem na crítica dirigida a muitos intelectuais.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- EIGEN, M. O que restará da biologia do século XX? In: MURPHY, M. P., O'NEILL, L., A.J. (orgs.). *O que é a vida? 50 anos depois: especulações sobre o futuro da biologia*. São Paulo: Editora Unesp, 1997.
- FEYERABEND, P. *Contra o método*. Lisboa: Relógio D'água, 1993.
- GELL-MANN, M. *O quark e o jaguar: as aventuras no simples e no complexo*. Rio de Janeiro: Rocco, 1996.
- HEISEMBERG, W. *Física e filosofia*. Brasília: Editora UnB, 1995.
- KOYRÉ, A. *Estudos de história do pensamento científico*. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 1991.
- KUHN, T. *A estrutura das revoluções científicas*. 5. ed. São Paulo: Perspectiva, 1997.
- OLIVA, A. Verificacionismo: critério de cientificidade ou crítica à ideologia? In: OLIVA, A. (org.). *Epistemologia: a cientificidade em questão*. Campinas: Papirus, 1990.
- OMNÉS, R. *Filosofia da ciência contemporânea*. São Paulo: Edunesp, 1996.
- ORTOLI, S., PHARABOD, J.-P. *Introdução à física quântica*. Lisboa: Dom Quixote, 1986.
- RIVAL, M. *Os grandes experimentos científicos*. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 1997.
- SOKAL, A., BRICMONT, J. *Imposturas intelectuais*. Rio de Janeiro: Record, 1999.
- THUILLIER, P. *De Arquimedes a Einstein: a face oculta da invenção científica*. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 1994.

INVESTIGANDO A COMPLEXIDADE BIOLÓGICA

Daniel Sander Hoffmann*

KAUFFMAN, Stuart A. *Investigations*. Oxford : Oxford University Press, 2000. 287 p. (ISBN 0-19-512104-X)

Já em fins da década de 60 era possível encontrar o biólogo teórico Stuart A. Kauffman discursando sobre a aplicação de redes booleanas aleatórias no estudo da regulação genética. No decorrer das mais de três décadas subseqüentes, Kauffman dedicou-se a diversas outras áreas da biologia teórica, incluindo a origem da vida, a teoria evolutiva e a questão da ontogenia. Grande parte de seu trabalho encontra-se resumida em *The origins of order* (1993) e *At home in the universe* (1995), ambos da Oxford University. Enquanto a primeira obra possui um caráter essencialmente técnico (e é de fato um copioso volume com mais de 700 páginas), a outra destina-se à nobre tarefa de divulgação ao grande público. No geral, ambos os livros lidam com o desafio de estender o neo-darwinismo para incluir os processos de auto-organização. Já *Investigations*, sua obra mais recente, possui um caráter distinto, buscando divulgar idéias ainda não estabelecidas e nem mesmo discutidas na comunidade científica. Uma versão preliminar, com as principais idéias apresentadas no livro, encontrava-se disponível na internet desde 1996, como resultado de uma série de conferências realizadas pelo autor. Segundo este, a obra em questão é uma das coisas mais estranhas decorrentes de sua carreira científica, e tem a ver com a leitura do *Philosophical Investigations*, de Wittgenstein, e até mesmo com uma peregrinação à região do monte Everest. Nas próprias palavras de Kauffman, o conteúdo do livro, seja o que for, não é ciência “normal”. De fato, parece estar mais relacionado com o *wishful thinking* em voga atualmente em certas áreas de investigação, o que não o impede de ser extremamente positivo, dependendo das inclinações filosóficas do leitor.

Do que trata *Investigations*, afinal? Antes de mais nada, há a constatação (que não é nova, obviamente) de que a forma com que Newton, Einstein e Bohr nos ensinaram a fazer ciência é largamente incompleta. E isso porque a Física lida com partículas, forças, leis, condições de contorno e condições iniciais, a partir das quais as conseqüências podem ser computadas. Sim, mas no que isso implica? Simplesmente no fato de que devemos, ao seguir esses preceitos, pré-estabelecer *todo o espaço configuracional* de possibilidades do sistema que estamos considerando. Porém, enquanto na física lidamos com sistemas extremamente simplificados, na Biologia a situação parece ser um pouco diferente. Como exemplo, pode-se abordar a questão das pré-adaptações darwinianas (ou exaptações), quando partes de um organismo

*Departamento de Genética e Grupo Interdisciplinar em Filosofia e História das Ciências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Brasil. E-mail: danielsh@vortex.ufrgs.br

que não possuíam valor adaptativo em determinado ambiente passam a tê-lo quando o ambiente se altera, podendo então sofrer ação da seleção natural. Será possível se pré-estabelecer *todas* as conseqüências causais de *todas* as possíveis exaptações de *todos* os componentes de *toda* a biosfera terrestre? Em caso negativo, então a Física não se presta para uma parte importante da biologia teórica. Em caso negativo, portanto, Kauffman está efetivamente correto. Assim, contrariamente à Física, na Biologia parece ser impossível pré-estabelecer-se o espaço configuracional da biosfera terrestre, para não se falar de sistemas mais amplos. Como conseqüência, na Biologia existem muitos processos aparentemente não-computacionais. E se a biosfera executa processos não-computacionais (ou não-algorítmicos, para utilizar outra expressão comum), então o problema não tem necessariamente relação com a incerteza quântica ou com o caos determinístico (que têm enchido prateleiras de novos livros de divulgação a cada ano), como tem sido sugerido freqüentemente. O problema tem a ver, na verdade, com a “criatividade” real no universo físico real. E essa criatividade tem relação com uma “autonomia” real dos sistemas biológicos, o que desafia o determinismo clássico. E “autonomia” relaciona-se com “intenção” (coloque mais aspas nesta palavra se desejar, se esta lhe causar certo desconforto quando aplicada no contexto físico). Em suma: para lidar com isso Kauffman cria o conceito de “agente autônomo”, que em sua versão mais simples pode ser entendido como “um sistema capaz de agir por conta própria no ambiente”. Exemplos de agentes autônomos? Bactérias, esquilos, araucárias, as mônadas de Leibniz, o que você quiser. A grande questão é: o que um sistema físico precisa para poder ser caracterizado como um agente autônomo? Boa parte de *Investigations* busca responder precisamente a essa indagação. Façamos agora uma inspeção mais detalhada no livro.

O *Capítulo 1* lida com a noção de “biologia geral”, e inicia-se com uma discussão histórica sobre o trabalho de Erwin Schrödinger. Kauffman se adianta a definir com precisão seu conceito de “agente autônomo”: um sistema auto-reprodutor capaz de realizar pelo menos um ciclo termodinâmico de trabalho (como o conhecido ciclo de Carnot para máquinas térmicas). Isto por si é bastante interessante, pois tal associação, embora óbvia, aparentemente não havia sido feita anteriormente. Junte-se a isso uma pitada de teoria da informação de Shannon, bem como do celebrado demônio de Maxwell, e está criado um gancho para toda uma discussão entre a termodinâmica e a Biologia.

Já o *Capítulo 2* lida com a questão da origem da vida, e nesse sentido recapitula a teoria dos “conjuntos coletivamente autocatalíticos” de Kauffman, presente já em seus outros livros. Este tema tem sido bastante debatido no meio científico e, de fato, essa parte do trabalho de Kauffman já figura entre as mais importantes idéias presentes no debate contemporâneo sobre a origem da vida. Em resumo, podemos dizer que um conjunto químico coletivamente autocatalítico é um conjunto onde todas as moléculas, cuja formação precisa ser catalisada, encontram espécies moleculares, dentro do próprio conjunto, as quais catalisam as reações formando cada uma das outras moléculas. Esse conceito é a chave para a compreensão do capítulo seguinte.

Agentes autônomos é o título do *Capítulo 3*, e resume adequadamente a discussão presente no mesmo. Aqui, Kauffman associa a noção de agente autônomo com o conceito abordado no capítulo anterior, sendo que *agente autônomo* passa a ser definido como *um conjunto coletivamente autocatalítico capaz de realizar pelo menos um ciclo termodinâmico de trabalho*. Kauffman passa então a apresentar uma interessante discussão sobre “saltos e círculos definicionais”. De acordo com Poincaré, a famosa equação de Newton, $F = ma$, não passa de um círculo codefinicional: massa é aquilo que resiste à aceleração pela força. Força é aquilo que induz a aceleração quando aplicada a uma massa, ponto! Kauffman concorda com Poincaré, e passa então a analisar o segundo Wittgenstein, mais particularmente seu conceito de um “jogo de linguagem”, que é um aglomerado codefinido de conceitos que elaboram o mundo de uma nova forma. De acordo com Wittgenstein, não podemos em geral reduzir enunciados realizados em um nível superior a um conjunto finitamente especificado de enunciados necessários e suficientes em um nível inferior. Assim, voltando-se à Ciência, $F = ma$ surge em um aglomerado codefinicional. Darwin, com seus conceitos de seleção natural, variação hereditária e valor adaptativo, estaria igualmente trabalhando em círculos. Este último ponto tem gerado muita polêmica, sendo que a maior parte dos biólogos evolucionistas parece negar o caráter tautológico à teria darwinista. Mas para Kauffman, por outro lado, isso não é problemático: é precisamente daí que vem a “virtude” desses conceitos, que possibilitam à ciência atravessar barreiras de outra forma intransponíveis. Afinal de contas, qual o interesse de Kauffman em justificar tão veementemente os círculos codefinicionais? A resposta é evidente: diversos conceitos definidos por Kauffman, além dos “agentes autônomos”, se enquadram precisamente nessa categoria! Dentre estes, destacam-se seus conceitos de “trabalho”, de “trabalho em propagação”, de “organização em propagação”, de “tarefa”, etc. E há um sério problema envolvendo essa questão: qual a forma matemática apropriada para a descrição física desses conceitos? Essa questão permanece em aberto até os capítulos 4 e 6. O capítulo 3 continua com um detalhamento do ciclo de Carnot e com uma descrição dos “jogos naturais” realizados entre agentes autônomos.

No *Capítulo 4* é abordado o tema da propagação de organização, o que se inicia com uma discussão sobre o famigerado demônio de Maxwell e a natureza da informação em sistemas biológicos e no universo como um todo. Parte da discussão envolve a redefinição do conceito físico de “trabalho” (que passa a ser a “liberação restrita de energia”) e retoma o problema dos círculos codefinicionais. Imagine gás comprimido em um cilindro, que contém um pistão. Quando o gás se expande, movimenta o pistão e realiza trabalho. Mas o cilindro, o pistão e o confinamento do gás sob pressão mais elevada são *restrições* impostas sobre o sistema. De onde provêm essas restrições? Obviamente são colocadas ali por nós, humanos. E no caso de um sistema biológico, de onde provêm as restrições para que trabalho seja realizado? De acordo com Kauffman, o trabalho gera novas restrições ao fluxo de energia, mas são as restrições ao fluxo de energia que possibilitam a realização de trabalho. Esse é o

clássico problema de quem se originou antes, o ovo ou da galinha, e envolve mais um círculo codefinicional. Kauffman introduz então as noções de “trabalho em propagação” e de “registros” (memórias), o que complica ainda mais a situação. Para o autor, esses problemas apenas começaram a ser levantados e estão longe de possuir uma resolução adequada. O capítulo termina com uma discussão sobre o emprego da teoria matemática das categorias na matematização desses conceitos, sendo que Kauffman presta um tributo ao falecido biomatemático Robert Rosen, o primeiro a lidar com a aplicação dessa teoria matemática na Biologia.

Os *capítulos 5 e 6* lidam, respectivamente, com o tema da inserção da semântica na física e com a noção de emergência em um contexto histórico. Agentes autônomos interpretam seu mundo, criam significações, e assim por diante. A influência da semiótica peirceana é evidente em Kauffman, que é assim adepto da relativamente recente área da “biossemiótica”. O capítulo 5 incorpora também uma discussão sobre ética. Embora o tema da emergência seja bastante comum em livros desse tipo, Kauffman trabalha de modo interessante com a noção de hierarquias de agentes autônomos, e realiza uma curiosa associação com a temática da criatividade no universo. A importante noção de um universo essencialmente não-ergódico é tratada no capítulo seguinte. Imaginemos um container com gás. A mecânica estatística postula um espaço de fases $6N$ -dimensional que comporta a posição e o momento (massa vezes velocidade) *de cada uma das N partículas* contidas no recipiente. O número 6 se refere ao fato de que a posição é decomposta nos três eixos do espaço euclidiano (x , y e z), o mesmo sendo válido para o momento. Cada combinação destes números resulta em um único ponto no espaço de fases hiperdimensional, portanto diferentes combinações de posições e velocidades dão diferentes pontos no espaço. Começando em uma determinada condição inicial (e portanto em um ponto), o sistema descreve uma trajetória no espaço de fases, ou seja, percorre uma sucessão de pontos. Se dividirmos o espaço de fases em um grande número de “cubos”, e se os “cubos” são pequenos o suficiente, então cada “cubo” corresponde a um conjunto similar de estados. A hipótese ergódica, da Física, afirma que a trajetória de estados percorrida pelo sistema é de tal natureza que, após um longo período, o sistema terá gasto tanto tempo em um “cubo” como em qualquer outro. Muito bem, mas o que isso tudo tem a ver com Biologia, afinal? A relação reside no fato de Kauffman argumentar que a biosfera terrestre, e o universo como um todo, são sistemas altamente não-ergódicos. No caso do universo, de fato, a escala de tempo relevante para a hipótese ergódica seria muitas ordens de grandeza maior do que a idade do universo atual, o que implica em que as características macroscópicas do universo com respeito a moléculas complexas e organismos estão aprisionadas cineticamente em um subconjunto infinitesimal daquelas estruturas possíveis. O universo é portanto largamente histórico, de forma muito diferente de qualquer sistema idealizado da Física. Kauffman introduz ainda, no *Capítulo 7*, o conceito do “adjacente possível”, que tem relação com a não-ergodicidade do universo.

No *Capítulo 8*, Kauffman apresenta algumas leis “candidatas” para a co-construção de uma biosfera por parte de agentes autônomos, discutindo em profundidade cada lei. Este é essencialmente um capítulo mais técnico, e (contrariamente a muitos dos outros capítulos) faz uso extensivo de conhecimentos existentes nos livros anteriores. No *Capítulo 9* é feita uma aplicação das idéias e conceitos anteriormente discutidos no contexto da tecnologia e da economia. É feita, entre outras coisas, a óbvia extensão do conceito de “agentes autônomos” para englobar os “agentes econômicos” em seus jogos e disputas em busca de competitividade. Ainda nesse capítulo, Kauffman relata sua trajetória profissional, que culminou no estabelecimento de uma empresa (a *Bios Group*, em parceria com a tradicional *Ernst and Young*), que se dedica à aplicação da teoria da complexidade a problemas tecnológicos. Cabe destacar que um dos produtos da empresa, a qual possui apenas quatro anos de existência, é destinado à *U.S. Marine Corps*, e diz respeito ao desenvolvimento de técnicas eficientes (leia-se *letais*) de “combate adaptativo”. Evidentemente, Kauffman não entra em detalhes a esse respeito. No geral, aprendemos que o capitalismo é quase que uma “lei natural”, que otimiza as transações e promove a auto-regulação e adequação do mercado... O livro sofre então uma abrupta “transição de fase” (um termo físico que Kauffman utiliza extensivamente) na passagem para o *Capítulo 10*, que trata de uma nova abordagem cosmológica, e revela-se assim como o mais especulativo, sendo bem distinto do capítulo anterior. Grande parte das idéias ali presentes foram desenvolvidas em parceria com o físico Lee Smolin (autor de *The life of the cosmos*, Oxford, 1997), e envolvem a teoria da gravitação quântica e as redes de spin. Kauffman realiza também alguns comentários sobre a teoria das supercordas. Se fosse possível realizar uma sinopse do capítulo, poder-se-ia afirmar que Kauffman propõe uma teoria de auto-organização na escala cósmica, com um universo “criativo” que evolui e ajusta suas leis gradativamente, gerando toda a complexidade que observamos.

É interessante notar que o texto deixa transparecer concomitantemente o desejo de consiliência, ou da busca de uma síntese de leis universais, e uma visão histórica e contingente da vida. Ambos os pontos de vista estão presentes, não há dúvida. E a forma com que isto é perseguido torna o núcleo da obra extremamente interessante, pois há uma tensão constante entre esses posicionamentos extremos. Certamente, o livro é bastante claro e extremamente divertido, como atestam as histórias do esquilo fêmea Gertrudes (para ilustrar a origem das exaptações) e da trilobita Tomasina (que ilustra o fenômeno de causação descendente). Talvez seja interessante fechar esta resenha ouvindo-se o comentário de um dos agentes autônomos de Stuart A. Kauffman, uma bactéria *Escherichia coli*:

Did you see that truck of a paramecium coming at me? I've run into that one before! I ducked under a boulder, and he never sensed me. I made it home. Pass me some more glucose please, Martha.

ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA: UM QUESTIONAMENTO DO CIENTIFICISMO

Alice Casimiro Lopes *

Alfabetização científica : Questões e desafios para a Educação. CHASSOT, Attico. Ijuí : Editora UNIJUÍ, 2000. 432p. ISBN 85-7429-145-5.

A área de Educação em Ciências, seja do Brasil ou no exterior, se desenvolveu mais fortemente tendo por horizonte as preocupações metodológicas. Segundo princípios teóricos os mais diversos, foram elaborados trabalhos que priorizaram a construção de propostas de ensino e/ou a elaboração de princípios teóricos para subsidiar propostas a serem elaboradas pelos professores e especialistas. Apoiando-se direta ou indiretamente em teorizações do Currículo, da Didática, da Psicologia da Aprendizagem e da Epistemologia das Ciências Físicas, inúmeros trabalhos foram (e são produzidos) com o objetivo de entender como o aluno aprende e como o professor pode ensinar de maneira que o aluno aprenda de forma mais significativa para si e para o mundo.

As contribuições decorrentes desse movimento de pesquisa são inegáveis, porém, por vezes, tais trabalhos deixam de inter-relacionar suas análises ao contexto social de produção da ciência. Ainda que incorporem discussões epistemológicas questionadoras de interpretações empírico-positivistas, nem sempre o conhecimento científico é analisado como uma produção cultural. Certamente houve a superação da idéia de ciência como uma produção da genialidade do cientista individual que com afinco se dedicou à experimentação, entretanto a noção de produção coletiva da ciência, tende, no máximo a alcançar a interpretação bachelardiana de cidade científica. Frequentemente não se aprofunda o quanto esta cidade é construída por um complexo de processo de vinculação às relações sociais mais amplas. Tais relações garantem não apenas o financiamento da cidade científica, capaz de produzir o conhecimento necessário à reprodução dos processos de produção capitalistas. Tais relações garantem também a construção dos discursos legitimadores da existência dessa mesma cidade e do capital científico, na acepção de Bourdieu, por ela produzido.

Não desconsidero que o conhecimento científico é uma produção cultural particular, com as características específicas de uma produção marcada pela pretensão de ser um discurso verdadeiro e rigoroso, em constante diálogo com a empiria, mas ainda assim trata-se de uma produção cultural. Na medida em que é uma produção cultural, é uma produção humana, historicamente situada, marcada por interesses sociais os mais diversos.

*Professora do Programa de Pós-Graduação em Educação da UFRJ e Coordenadora do GT de Currículo da ANPEd. E-mail: alice@ufrj.br

Saliento essa questão, pois o livro de Attico Chassot – *Alfabetização científica: questões e desafios para a educação* – tem o grande mérito de sintetizar reflexões sobre educação em ciências, de forma a marcar essa interpretação da ciência como uma produção cultural, e portanto, interessada. É muito importante a existência de textos como esse que, para falarem de ciências e de educação científica, não se restringem a discutir metodologias ou conceitos científicos *stricto-sensu*. O livro demonstra que falar de ciência é também falar de história e de cultura de uma forma mais ampla. É discutir questões como cidadania, tecnologias, formação de professores, linguagem, história, política, saberes populares e escolares, religião, dentre outras. Mas também significa questionar os preconceitos contra mulheres, contra etnias diferentes do padrão estabelecido pela branquidade (para utilizar a expressão com que Michael Apple desnaturaliza o padrão dominante), as hierarquias de pessoas e saberes que redundam nos perversos mecanismos sociais de exclusão.

Nessa perspectiva é que esta obra se constitui como uma crítica contundente ao cientificismo que atravessa nossa sociedade e nossas escolas. Ao procurar desconstruir a imagem de uma ciência asséptica e isenta, contrapõe-se ao esquema confortável em que muitos cientistas se colocam ao separar sua produção científica propriamente dita da aplicação de sua produção. Os limites entre esses contextos são certamente mais tênues quando nos vemos diante da inter-relação de saberes socialmente elaborados com a rede de ligações políticas e econômicas nas quais se institui a ciência na contemporaneidade.

Por outro lado, também nesse louvável percurso de crítica a uma visão asséptica da ciência, o autor concretiza seu objetivo inicial: dialogar com os leitores. Seu texto flui, constitui-se mesmo como uma conversa com o leitor. Como se sentássemos em um aprazível local (no Rio de Janeiro, em Porto Alegre ou em qualquer outro lugar do país), com Chassot ao nosso lado, apresentando as questões elaboradas e reelaboradas ao longo dos anos.

Essa conversa mostra-se tão verdadeira que o autor assume o propósito de analisar e questionar, inclusive, limitações de seus próprios trabalhos anteriores. É o caso quando menciona o quanto foi eurocêntrico no livro *A Ciência através dos tempos* (São Paulo: Moderna, 1994. 9.ed., 2000). Dessa forma, na sua própria escrita, o autor se propõe a relacionar razão e emoção, questões teóricas centrais para a educação de hoje e o relato de histórias cotidianas, demonstrando o quanto se aprende, seja entre excluídos e incluídos, o quanto se aprende na academia e o quanto se aprende nos assentamentos do Movimento dos Trabalhadores Rurais Sem-Terra – MST. Faz isso de uma forma agradável, não-populista. É o contador de histórias falando mais alto do que o professor universitário regido pelos cânones acadêmicos, porém sem deixar de ser rigoroso. Trata-se do contador das múltiplas e entrelaçadas histórias de conhecimentos que vivenciou e produziu.

Sua postura é a de socializar suas próprias leituras, os filmes que o gratificaram e suas incursões pela Internet, não como quem afirma ser esse o caminho do conhecimento, mas como quem conta o seu caminho, suas idas e vindas, seus múltiplos

diálogos ao longo da vida (desses 60 anos), um possível caminho a ser explorado por outros, de formas as mais diversas.

Em seus vinte capítulos, após a apresentação, percorremos um conjunto de textos do autor, alguns já publicados anteriormente. Porém esses capítulos não se encontram dissociados, adquirindo no livro uma organicidade não-linear. Os assuntos se inter-relacionam por intermédio dos princípios educacionais que regem os trabalhos do autor – valorização da história, e dentro desta a valorização da história da ciência, a valorização dos saberes das classes populares e das múltiplas relações das ciências com esses saberes. Nesse sentido afirmo existir uma organicidade. Por outro lado, constitui-se como um texto não-linear. Podemos lê-lo na ordem apresentada por Chassot, mas também podemos nos deixar levar pelo convite feito pelo sumário – muito bem estruturado – e enveredar pelos diversos capítulos segundo nosso desejo de dialogar com o autor. Ao final, temos a sensação de termos lido um romance que nos revela histórias, saberes e sabores.

Nesse ponto arrisco afirmar que se trata de um livro não apenas destinado aos pesquisadores, às pesquisadoras, às professoras e aos professores (na linguagem não-sexista que Chassot assume) dessa área, mas que também pode se constituir um uma leitura agradável e enriquecedora para o público mais amplo interessado em Educação. Principalmente nos atuais tempos em que as ciências, especialmente por intermédio das tecnologias, ocupam um espaço tão significativo em nosso cotidiano.



Episteme foi composta pela ComTexto em Times New Roman, corpo 10,5/auto.
Porto Alegre, maio de 2001.

NORMAS GERAIS DE PUBLICAÇÃO DE TRABALHOS

1. **ENCAMINHAMENTO** — O autor encaminha seu texto em três vias à direção da Revista, mencionando, em carta, o título completo de seu trabalho, seu nome e sua posição na instituição em que trabalha, bem como os endereços e telefones para contato. Os trabalhos são aceitos para apreciação, supondo-se que sejam trabalhos inéditos e não encaminhados a outros periódicos.

2. **APRESENTAÇÃO E EXTENSÃO** — Os trabalhos devem ser digitados em folhas de papel de tamanho A4 (210x297mm) ou em folhas de formulário contínuo (220x280mm), numa única face e em espaço duplo. Os artigos devem ter no máximo 10.000 palavras e as resenhas, no máximo, 5 páginas.

3. **TÍTULOS, RESUMO E PALAVRAS-CHAVE** — EPISTEME recebe artigos em língua portuguesa, espanhola e, excepcionalmente, em língua inglesa. Os títulos dos artigos devem ser em português ou espanhol, conforme o caso, e também em inglês. Devem ser concisos e especificar claramente o assunto tratado no artigo. Cada artigo deve apresentar um resumo de 100/150 palavras em português ou espanhol, e em inglês. O autor deve indicar até cinco palavras-chave (*key words*), em ambas as línguas, que permitam a adequada indexação do artigo.

4. **DISQUETES E FORMATAÇÃO DO TEXTO** — É necessário que as cópias de trabalhos em disquetes sejam acompanhadas de cópias impressas em papel. Solicita-se um uso moderado dos recursos de processamento de texto encontrados nos processadores eletrônicos de texto. Utilizar apenas a cor preta para todo o texto. As fontes utilizadas devem ser apenas a *Times*, *Arial* ou *Helvetica*, em tamanho máximo 12 para o texto e 10 para as notas. Para os destaques, podem ser utilizados o negrito ou itálico. Evite indentações, tabulações e espaços; evite hifenizações manuais. A razão é que os textos serão padronizados em um único processador e, dadas as peculiaridades de cada processador, eventualmente não é possível recuperar um texto formatado em excesso. Indique no disquete o nome do arquivo, o processador utilizado e sua versão (se o seu processador possui recurso de contar palavras, use-o e indique estes dados).

5. **CITAÇÕES E REFERÊNCIAS** — As citações literais curtas (menos de 3 linhas) serão integradas no parágrafo, colocadas entre aspas e seguidas pelo sobrenome do autor referido no texto, ano de publicação e página(s) do texto citado, tudo entre parênteses e separado por vírgulas. Quando o nome do autor citado integra a frase, só o ano e o número da(s) página(s) serão colocados entre parênteses. As citações de mais de três linhas serão destacadas no texto em parágrafo especial e "indentadas" (quatro espaços à direita da margem esquerda). As referências sem citação literal devem ser incorporadas no texto, entre parênteses, indicando o sobrenome do autor e o ano da publicação.

6. **ILUSTRAÇÕES, FIGURAS E TABELAS** — As ilustrações, figuras e tabelas devem ser numeradas com algarismos arábicos na ordem em que serão inseridas no texto e apresentadas em folhas separadas no final do artigo. O texto indicará o lugar aproximado de inserção de cada elemento.

7. **NOTAS EXPLICATIVAS** — Se necessárias, serão numeradas consecutivamente dentro do texto e colocadas ao pé da página.

8. **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS** — No final do trabalho, devem ser incluídas, em ordem alfabética por sobrenome do autor, todas as referências citadas no texto, da seguinte forma:

Livros: sobrenome(s) do(s) autor(es) (em maiúsculas), nome(s) dos autores. Título e subtítulo do livro (em itálico). Lugar/Cidade da Editora: nome da Editora (sem constar a palavra "Editora"), ano da publicação.

Ex.: DREYFUS, Hubert L. & RABINOW, Paul. *Michel Foucault: uma trajetória filosófica (para além do Estruturalismo e da Hermenêutica)*. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 1995.

Capítulos de livros: sobrenome(s) do(s) autor(es) (em maiúsculas), nome(s) dos autores. Título e subtítulo do capítulo. In: sobrenome(s) do(s) autor(es) (em maiúsculas), nome(s) dos autores (do livro). Título e subtítulo do livro (em itálico). Lugar/Cidade da Editora: nome da Editora (sem constar a palavra "Editora"), ano da publicação. Páginas.

Ex.: BORNHEIM, Gerd. Sobre o estatuto da razão. In: NOVAES, Adauto (org.). *A crise da razão*. São Paulo: Companhia das Letras; Brasília: Ministério da Cultura; Rio de Janeiro: FUNDARTE, 1996. p. 97-110.

Artigos de periódicos/revistas: sobrenome(s) do(s) autor(es) (em maiúsculas), nome(s) do(s) autor(es). Título e subtítulo do artigo. Nome do Periódico/Revista (em itálico), Lugar/Cidade do Periódico/Revista, volume, número, páginas, mês(es) ano.

Ex.: VEIGA-NETO, Alfredo. Ciência, Ética e Educação Ambiental em um cenário pós-moderno. *Educação e Realidade*, Porto Alegre, v. 19, n. 2, p. 141-169, jul./dez. 1994.

Obs.: Em quaisquer desses casos acima, se houver mais de três autores, referir o nome do primeiro seguido de *et alii*.

9. **PROCESSO DE AVALIAÇÃO** — Coloque o nome do autor, título e instituição apenas na capa. Os artigos serão encaminhados para dois pareceristas. Após, encaminha-se ao autor uma resposta de aceitação, possíveis sugestões de modificações ou recusa do artigo. A avaliação é feita no sistema de duplo cego.

10. **DIREITO DE RESPOSTA** — Comentário de artigo ou réplica estão sujeitos à mesma regra de publicação e podem aparecer no mesmo ou em subsequente número.

11. **RESPONSABILIDADE IDEOLÓGICA** — Os artigos cujos autores são identificados representam o ponto de vista de seus autores e não a posição oficial da Revista, do Conselho Editorial ou UFRGS.

12. **REVISÃO** — A correção linguística dos textos em idioma estrangeiro é de responsabilidade do(s) autor(es).

13. A Comissão Editorial reserva-se o direito de publicar textos encomendados, reedições ou traduções que julgar pertinentes, no campo da Filosofia e História das Ciências.

Permuta / Exchange / Cambio / Échange

O Grupo Interdisciplinar de Pesquisa em História e Filosofia da Ciência do Instituto Latino-Americano de Estudos Avançados interessa-se em estabelecer permuta de sua publicação EPISTEME com revistas congêneres nacionais e estrangeiras.

