

CONHECER PARA TRANSFORMAR III
INVESTIGAÇÕES SOBRE CIÊNCIA-TECNOLOGIA-SOCIEDADE
NA AMÉRICA LATINA

Irlan von Linsingen
Raquel Folmer Corrêa
Organização

CONHECER PARA TRANSFORMAR III
INVESTIGAÇÕES SOBRE CIÊNCIA-TECNOLOGIA-
SOCIEDADE NA AMÉRICA LATINA



2014

© 2014 dos autores

Projeto gráfico e editoração:

Paulo Roberto da Silva

Capa:

Leonardo Gomes da Silva

Ficha Catalográfica

(Catalogação na publicação pela Biblioteca Universitária da Universidade Federal de Santa Catarina)

C749 Conhecer para transformar III : investigações sobre ciência-
tecnologia-sociedade na América Latina / Organizadores,
Irlan von Linsingen, Raquel Folmer Corrêa. – Florianópolis :
NUP/CED/UFSC, 2014.

234 p.

Inclui bibliografia.

1. Ciência e tecnologia – Pesquisa. 2. Sociologia do conhecimento. 3. Investigação científica. I. Linsingen, Irlan von. II. Corrêa, Raquel Folmer.

CDU: 36

ISBN 978-85-87103-74-1

Todos os direitos reservados. Nenhuma parte desta obra poderá ser reproduzida, arquivada ou transmitida por qualquer meio ou forma sem prévia permissão por escrito da Editora da UFSC.

Impresso no Brasil

SUMÁRIO

Introdução	7
Ciência, política e controvérsia: a atribuição da mudança climática.....	11
Bernardo Esteves	
Parapsicologia e psicologia anomalística: a fronteira entre ciência e não-ciência na academia brasileira	35
Fernanda Loureiro Goulart	
Etnografía del consumo de antihipertensivos tras la Reforma de Salud en Chile	57
José Luis García Fuentes	
El mercado como tecnología: La construcción/destrucción del espacio-tiempo y el problema de la inclusión	79
Lucas Becerra	
Uma etnografia da nanotecnologia brasileira: a coprodução do INCT em Nanoestruturas de Carbono	97
Paulo de Freitas Castro Fonseca	
CTS e Ciências da Natureza no Enem: um olhar epistemológico e discursivo	125
João Henrique Ávila de Barros	
Ensamblar museus interativos: práticas, atores e aparelhos.....	149
Manuel Franco-Avellaneda	
O que conhecer para transformar? Questões sobre tecnologia e Educação Tecnológica.....	175
Nancy Rosa Alba Niezwida	
La institucionalización de la investigación científico-tecnológica en Yacimientos Petrolíferos Fiscales (1925-1942)	199
Gabriel Augusto Matharan	
El acceso a los conocimientos en el Capitalismo Informacional: aportes del campo CTS al estudio de la estratificación social	221
Guillermina Yansen	

Nanotecnologías en México, un caso de gobernanza de las nuevas tecnologías	251
Mónica Anzaldo Montoya	
Políticas públicas para la inclusión social: análisis sociotécnico de los sistemas de distribución y comercialización de alimentos de la pequeña agricultura familiar en Argentina.....	277
Rocío Ceverio	
Governo dos excessos: uma análise das práticas de prevenção e controle do excesso de peso realizadas por profissionais da Atenção Básica à Saúde, em Porto Alegre/RS	303
Tatiana Souza de Camargo	

INTRODUÇÃO

O Encontro de Jovens Pesquisadores em Ciência, Tecnologia e Sociedade foi realizado pela sexta vez, de 02 a 05 de julho de 2013, com o auspício da Rede CYTED (Programa Ibero-americano de Ciência e Tecnologia para o Desenvolvimento) “Análise da Dinâmica da Ciência e da Sociedade”, da ESOCITE (Sociedade Latino-Americana de Estudos Sociais da Ciência e da Tecnologia) e da Universidade Federal de Santa Catarina.

A Universidade Federal de Santa Catarina foi a instituição escolhida para sediar o VI Encontro de Jovens Pesquisadores (III Escola Doutoral Ibero-Americana) de Estudos Sociais e Políticos sobre a Ciência e a Tecnologia (ESCT). Este evento reuniu um coletivo de doutorandos ou recém-doutores com seus orientadores e teve como objetivo discutir as perguntas e os projetos de pesquisa, assim como as metodologias e os avanços realizados e, deste modo proporcionar um espaço privilegiado na formação de uma comunidade científica, compartilhado com os pesquisadores consolidados no campo dos Estudos Sociais e Políticos da Ciência, da Tecnologia e da Inovação no espaço ibero-americano, potencializando, dessa maneira, as redes de conhecimento entre investigadores e instituições de I+D+I públicas e privadas.

Esses encontros estimulam a formação de pós-graduação nos Estudos Sociais da Ciência e da Tecnologia, ou Estudos CTS, bem como a formação de professores neste campo, conformando vínculos estáveis entre os diversos programas e instituições ibero-americanas. Buscam também promover uma maior interação entre os campos dos Estudos CTS e da Educação CTS e ampliar a visibilidade dos trabalhos desenvolvidos na América Latina por jovens pesquisadores.

O I Encontro de Jovens Pesquisadores em Ciência, Tecnologia e Sociedade foi realizado em Buenos Aires em maio de 2002, coordenado pelo Instituto de Estudios Sociales sobre la Ciencia y la Tecnología, da Universidad Nacional de Quilmes, com o intuito de consolidar os Estudos CTS e promover debates entre estudantes (de doutorado) e pesquisadores consolidados. O II Encontro se realizou em Blumenau/Brasil em abril de 2005, organizado pela Fundação Universidade Regional de Blumenau, a Universidade Autônoma do México e a Universidad Nacional de Quilmes da Argentina, ampliando a participação de estudantes de outros países da América Latina (Brasil, Argentina, Colômbia, México, Venezuela e Uruguay). O III Encontro teve lugar em 2007 na Universidade

Tecnológica Federal do Paraná/Brasil. O IV Encontro ocorreu junto com a I Escola Doutoral (ED) Ibero-Americana em Estudos Sociais da Ciência e da Tecnologia, na cidade de Caracas/Venezuela. O V Encontro e a II ED aconteceram em San José/Costa Rica em julho de 2011, sob os auspícios da Rede CYTED e da ESOCITE.

A Escola Doutoral se desenvolve no interstício do Congresso Latino-americano de Estudos Sociais da Ciência e da Tecnologia (ESOCITE), que se leva a cabo há 17 anos e cuja X edição será em Buenos Aires em 2014, organizada conjuntamente com a 4S (Society for Social Studies of Science). O ESOCITE é um evento itinerante, que já foi realizado em diferentes cidades da América Latina, a saber: Buenos Aires, Caracas, Querétaro, Campinas, Toluca, Bogotá, Rio de Janeiro, Cidade do México.

Do conjunto de 24 artigos apresentados durante a III Escola Doutoral realizada no Brasil, 13 foram selecionados para comporem o presente volume. Essa seleção experimentou diferentes etapas, desde os comentários realizados na ocasião de apresentação e discussão dos trabalhos até a submissão a um comitê de leitura composto por especialistas do campo dos Estudos CTS. O comitê realizou uma leitura minuciosa e sugeriu alterações, fez observações e indicou ajustes. Com isso, nessa coletânea contamos com reflexões originais e profícuas de jovens investigadores do campo na América Latina. Faz-se necessário e oportuno destacar que, devido à qualidade dos trabalhos e à impossibilidade de se publicar a todos, tornou-se necessário incluir nos critérios de seleção, além dos aspectos qualitativos, uma distribuição mais simétrica por área e também por países e instituições dos participantes, buscando uma maior representatividade institucional e regional.

Os artigos incluídos neste livro se inserem em três grandes áreas dos Estudos CTS: Epistemologia e Sociologia, Comunicação e Educação CTS, e Política e Economia.

Bernardo Esteves utiliza as ferramentas conceituais da Teoria Ator-Rede (TAR) para investigar como a controvérsia sobre as causas da mudança climática está sendo posta em cena, com atenção especial às manifestações da controvérsia no Brasil.

Fernanda Loureiro Goulart faz uso dos ESCT para discutir a dinâmica de demarcação científica (entendida como o processo de identificar quando um ramo de conhecimento é visto como autoridade epistêmica para afirmar fatos sobre a realidade) por meio do estudo de um grupo da área de psicologia da USP.

José Luis García Fuentes utiliza a Teoria do Ator-Rede e a etnografia para estudar a aderência ao tratamento antihipertensivo no contexto da Reforma em Saúde no Chile.

Lucas Becerra empreende uma análise socio-técnica sobre o mercado e o dinheiro como sistema tecnológico de trocas e suas implicações em termos de construção/destruição do espaço-tempo.

Paulo de Freitas Castro Fonseca considera o processo de coprodução em Nanoestruturas de Carbono do INCT, uma proeminente instituição de pesquisa e desenvolvimento em nanotecnologia no Brasil, a partir da abordagem da Teoria do Ator-Rede.

João Henrique Ávila de Barros analisa o modo como são produzidos sentidos sobre os conhecimentos da Ciências da Natureza no discurso mediado por textos do Exame Nacional do Ensino Médio (Enem) através da articulação de dimensões epistemológica, discursiva e de estudos CTS.

Manuel Franco-Avellaneda empreende uma análise das atividades de Popularização de Ciência e Tecnologia (PCT) e, entre outras questões, busca entender as condições que possibilitam o funcionamento do Museu em um contexto específico e como está configurada a sua dimensão educativa.

Nancy Rosa Alba Niezwida trata da desmitificação da compreensão tradicional das relações CTS e a superação da brecha entre resultados e demandas de ciência e de tecnologia pelo tratamento da especificidade da tecnologia e suas implicações sociais incluídas numa dimensão espaço-temporal, entre outros aspectos.

Gabriel Augusto Matharan analisa o proceso de institucionalização da investigação científico-tecnológica na indústria petrolífera argentina Yacimiento Petrolíferos Fiscales (YPF).

Guillermína Yansen investiga aportes do campo CTS para o estudo da estratificação social, tendo em vista o acesso aos conhecimentos no Capitalismo Informacional.

Mónica Anzaldo Montoya considera a governança das nanotecnologias (NTs) no México, tendo em vista os atores e as iniciativas que se formulam tanto para o impulso da tecnologia quanto para a regulação de suas implicações sociais e ambientais.

Rocío Ceverio propõe a análise sócio-técnica dos sistemas de distribuição e comercialização de alimentos agroecológicos desenvolvidos por programas públicos na Argentina.

Finalmente, *Tatiana Souza de Camargo* investiga as relações que se desenvolvem entre as esferas da produção do conhecimento científico, da formulação de políticas públicas e do controle das condutas dos indivíduos, especialmente no que concerne ao campo das Ciências da Saúde, em específico a questão do excesso de peso e a obesidade.

Os ESCT se orientam, em nível geral, a compreender como os valores sociais, políticos e culturais afetam a pesquisa científica e a inovação tecnológica, e como estes, por sua vez, afetam a sociedade, a política, a cultura etc. No caso da América Latina, a produção dos últimos anos mostra

uma boa quantidade de grupos ativos na maioria dos países da região, cujas pesquisas se dirigem a questões tais como o papel das ciências e das tecnologias nos diferentes contextos, o papel dos Estados na promoção do conhecimento, gerando as maneiras pelas quais as sociedades se apropriam (ou poderiam se apropriar) dos conhecimentos ou formas de compreensão pública da ciência e da tecnologia, entre outros tópicos.

Assim, este livro contribui para a ampliação do conhecimento no campo dos Estudos CTS no espaço ibero-americano.

Agradecemos o apoio recebido do comitê científico da Escola Doutoral, dos comitês organizadores geral e local, da Rede CYTED, da ESOCITE, da PROPG da UFSC, da CAPES e do PPGECT da UFSC.

Florianópolis, 2014.

Irlan von Linsingen
Raquel Folmer Corrêa

CIÊNCIA, POLÍTICA E CONTROVÉRSIA: A ATRIBUIÇÃO DA MUDANÇA CLIMÁTICA

Bernardo Esteves¹

Resumo

A grande maioria dos cientistas atribui o aumento da temperatura média da superfície da Terra verificado desde a Revolução Industrial à crescente concentração atmosférica dos gases do efeito estufa lançados pelas atividades humanas. Um grupo minoritário, porém, contesta essa afirmativa em graus variados. Este trabalho pretende discutir o que está em jogo na controvérsia sobre a mudança climática à luz da Teoria Ator-Rede. Propomos investigar a estabilização dos fatos científicos centrais na controvérsia, mapear os principais atores nela envolvidos e identificar as associações estabelecidas por eles, com atenção especial às manifestações da controvérsia no Brasil.

O aumento da temperatura média da superfície da Terra verificado desde a Revolução Industrial é objeto de uma das controvérsias científicas atuais de maior visibilidade. A grande maioria dos cientistas atribui a mudança climática ao aumento da concentração na atmosfera de dióxido de carbono e outros gases responsáveis pelo efeito estufa. Como esses gases são produzidos pela queima de combustíveis fósseis, por processos industriais e agrícolas e pelo desmatamento, são as atividades humanas as principais responsáveis pelo aquecimento global.² Um grupo minoritário, porém,

¹ Doutorando no Programa de Pós-Graduação em História das Ciências e das Técnicas e Epistemologia da Universidade Federal do Rio de Janeiro (HCTE/UFRJ). Orientador: Henrique Cukierman. estevesb@yahoo.com.

² Por questões estilísticas, adotamos neste trabalho “aquecimento global” como sinônimo de “mudança climática”, no sentido em que o fenômeno foi definido pelo IPCC, ou seja, “[...] qualquer mudança no clima ao longo do tempo, seja devido à variabilidade natural ou resultante da atividade humana” (PACHAURI; REISINGER, 2007, p. 30).

contesta essa afirmativa em graus variados: questiona-se se a temperatura está aumentando, se a responsabilidade é mesmo das atividades humanas e se é preciso agir para diminuir o lançamento de gases-estufa na atmosfera.

Neste trabalho,³ propomos discutir o que está em jogo na controvérsia sobre a mudança climática à luz da Teoria Ator-Rede (TAR), nascida no seio dos estudos sociais da ciência e tecnologia justamente a partir do estudo de controvérsias científicas. Para determinar se as temperaturas estão aumentando e se os humanos são mesmo os responsáveis, a TAR recomenda que nos enredemos numa teia que envolve estações de medição de temperaturas, poços de petróleo, gases entéricos de animais ruminantes, colunas de gelo ártico, revistas científicas, ursos polares, diplomatas, tratados diplomáticos, lobistas, vulcões, o fenômeno El Niño, supercomputadores, delegados das Nações Unidas, o monte Kilimandjaro, o Greenpeace e o Sol.

Como as demais controvérsias científicas, a que envolve a mudança climática não se resume a uma única questão, conforme mostrou Venturini:

Pergunte uma questão simples como “a temperatura mundial está aumentando?” e os atores imediatamente começarão a discutir sobre o que significam os termos “mundial” (alguma área do mundo? A média do mundo? A superfície ou a atmosfera? Áreas urbanas, rurais ou selvagens?), “temperatura” (como é medida? Que instrumentos são usados? Que escala deve ser considerada?) e “aumentando” (a temperatura está aumentando ou flutuando? Em que escala de tempo a variação deve ser avaliada? Tendências passadas podem indicar a evolução presente e futura?). A dificuldade da controvérsia não é que os atores discordem sobre as respostas, mas que eles não consigam concordar sequer sobre as perguntas. (VENTURINI, 2010, p. 5)⁴

Para acompanhar o desenrolar de uma controvérsia, a TAR prescreve seguir os passos dos atores envolvidos e monitorar as conexões que estabelecem. O pesquisador deve ater-se às conexões visíveis e materiais, sem apertar o passo ou lançar-se em saltos interpretativos. Um bom relato será aquele que traçar uma rede (LATOUR, 2005, p. 129).

Numa controvérsia global e complexa como a da mudança climática, o trabalho de seguir os atores exige um volume prodigioso de recursos e não está ao alcance de um pesquisador individual (VENTURINI, 2010, p. 14). O objetivo deste trabalho não é nem poderia ser esgotar a questão.

³ A reflexão proposta neste trabalho fundamenta minha pesquisa de doutorado, que tem como objetivo investigar como a controvérsia sobre a mudança do clima é posta em cena na Wikipédia em português.

⁴ É nossa a tradução deste e dos demais trechos da literatura citada escrita originalmente em outros idiomas.

Interessa-nos aqui mapear os principais atores envolvidos na controvérsia e identificar as associações estabelecidas por eles.

Primeiramente nos debruçaremos sobre o estabelecimento do clima global e a estabilização de alguns fatos científicos centrais na controvérsia. Em seguida mapearemos suas principais manifestações em artigos científicos, livros, na imprensa etc. Daremos atenção especial às manifestações da controvérsia no Brasil e aos atores mobilizados pelo debate no país.

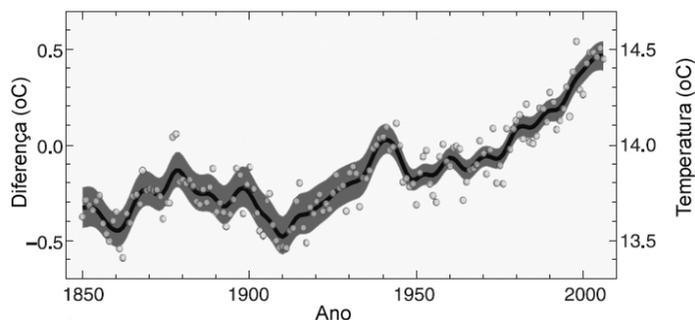
A construção do clima global

O clima costuma ser definido como uma média das condições meteorológicas de um determinado local. A definição opõe esse conceito ao de “tempo”, que designa as condições específicas em um dado momento. A noção de clima deriva de uma experiência situada e local, mas ele não pode ser experimentado diretamente pelos sentidos, ao contrário do tempo (HULME, 2009, p. 3-4).

O conceito de mudança climática pressupõe a existência de um clima global, que designa o conjunto das condições climáticas do planeta. A instituição desse ator dependeu da tradução do clima em parâmetros que podem ser mensurados, avaliados e comparados pelos cientistas. O clima passou a ser expresso nos termos de “móveis imutáveis”, ou entidades passíveis de ser “mobilizadas, reunidas, arquivadas, codificadas, recalculadas e mostradas” (LATOURET, 1987, p. 227).

A determinação de uma temperatura média para o planeta foi um passo importante para a “domesticação do clima”, nos termos de Hulme (2009, p. 36). Em 1850, começou a ser calculada a “média global da temperatura do ar na superfície”, um número único que sintetizava medições feitas por termômetros em várias localidades – hoje se contam aos milhões. A curva que expressa o aumento de quase 1°C medido desde 1850 se tornou um gráfico icônico da mudança climática (Figura 1).

Figura 1: Média global da temperatura à superfície



Fonte: adaptado de Pachauri; Reisinger (2007, p. 31)

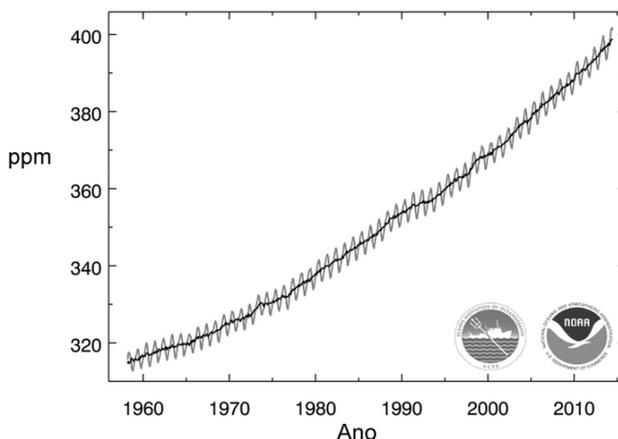
O século XIX foi também aquele em que vimos entrar em cena outro ator central na narrativa da mudança climática: o efeito estufa. Num ensaio de 1824, o francês Jean-Baptiste Fourier afirmou que a atmosfera absorve o calor recebido do Sol de forma desigual, e que parte da energia irradiada pela Terra é retida pela atmosfera, em vez de ser devolvida ao espaço. Experimentos conduzidos pelo irlandês John Tyndall em 1859 mostraram que moléculas de vapor d'água, dióxido de carbono (CO_2), óxido nitroso, metano e ozônio absorviam de forma diferente a radiação infra-vermelha. Ficaram coletivamente conhecidos como gases do efeito estufa, e Tyndall foi apontado como aquele que deu base experimental ao fenômeno proposto por Fourier.

No fim daquele século o sueco Svante Arrhenius concluiu que, caso a concentração na atmosfera de dióxido de carbono dobrasse ou fosse cortada pela metade, acarretaria alterações de 4°C a 5°C na temperatura média da superfície. Suas alegações uniram o destino do clima global ao da concentração de dióxido de carbono na atmosfera. No começo do século XX, o inglês Guy Stewart Callendar mediu empiricamente a influência que, conforme Arrhenius calculara, o dióxido de carbono teria sobre as temperaturas terrestres.

Medições sistemáticas da concentração de CO_2 na atmosfera começaram a ser feitas em 1957, com a criação de estações de monitoramento no Observatório de Mauna Loa, no Havaí, e no Polo Sul. A coleta de dados foi conduzida por Charles David Keeling. A concentração atmosférica passou a ser traduzida num único número, expresso em partes por milhão (ppm). A curva configurada pela série histórica punha em cena o aumento inequívoco da concentração – de cerca de 315 ppm em 1958 a 401 ppm em junho de 2014. A curva de Keeling é outro gráfico emblemático que deu mais mobilidade, estabilidade e permutabilidade à mudança climática (Figura 2).

O destino da mudança climática passou a depender dos computadores em 1975, quando Syukuro Manabe e Richard Wetherald fizeram a primeira simulação tridimensional da resposta do clima global a um aumento da concentração de dióxido de carbono na atmosfera. Concluíram que, caso dobrasse a concentração de CO_2 , o aumento de temperatura seria maior que o esperado. Dali em diante, os modelos computacionais passaram a ter peso cada vez maior na configuração da mudança do clima (EDWARDS, 2010).

A ciência cria entidades que, como a tabela periódica, o ciclo do nitrogênio ou o buraco na camada de ozônio, “não refletem nenhuma observação não mediada do mundo e, ainda assim, são reconhecidas e aceitas como reais” (JASANOFF, 2010, p. 234). À medida que a rede de atores mobilizados pelo aquecimento global se adensava, ele se juntava a essas entidades.

Figura 2: Concentração atmosférica de CO₂ em Mauna Loa

Fonte: NOAA Earth System Research Laboratory⁵

Reforço institucional

Paralelamente ao refinamento do sistema de inscrições que configurava o clima global, surgiram fóruns internacionais para negociações diplomáticas sobre as ações que os países deveriam tomar em conjunto para fazer frente à mudança do clima. Em 1950 a Organização das Nações Unidas (ONU) criou sua agência para lidar com questões climáticas, a Organização Meteorológica Mundial (OMM). Em 1972, juntou-se a ela o Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (Pnuma). Era crescente então entre os cientistas a convicção de que o aumento da concentração de gases-estufa na atmosfera poderia ter consequências alarmantes.

Cinco dos dez anos mais quentes já registrados até o fim dos anos 1980 ocorreram naquela década. Em 1988 o Hemisfério Norte viveu o chamado “verão da estufa”, e o *New York Times* anunciou, citando um cientista da Nasa, que “o aquecimento global começou” (Shabecoff, 1988).

Nesse ano surgiu o ator institucional mais influente nas discussões internacionais sobre o clima: o IPCC, sigla em inglês para Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas. Criado conjuntamente pela OMM e pela PNUMA, o IPCC reúne cientistas e representantes dos governos dos países membros com o objetivo de apurar o estado da arte sobre o conhecimento da mudança climática e de seus impactos. O IPCC não conduz pesquisas originais, apenas compila e avalia estudos já feitos sobre o tema. Suas conclusões são apresentadas em relatórios de avaliação

⁵ Disponível em: <http://www.esrl.noaa.gov/gmd/webdata/ccgg/trends/co2_data_mlo.png>. Acesso em: 20 jul. 2014.

publicados a cada 5-7 anos; o quinto deles foi finalizado em 2014. Pela quantidade de vezes em nome das quais os relatórios falam – as centenas de pesquisadores envolvidos em sua elaboração, milhares de comentaristas que participam da revisão e delegados das quase duas centenas de países que endossam suas conclusões –, eles são vistos como uma síntese do conhecimento da ciência sobre a mudança climática. O Primeiro Relatório de Avaliação do IPCC, publicado dois anos após sua fundação, afirmou a influência humana sobre o clima de forma cautelosa:

[...] as emissões resultantes das atividades humanas estão aumentando substancialmente as concentrações atmosféricas dos gases estufa [...]. Esse aumento vai intensificar o efeito estufa, resultando em média num aquecimento adicional da superfície da Terra. (Houghton; Jenkins; Ephraums, 1990, p. xi)

A malha institucional para reforçar o aquecimento global antrópico ganhou um nó importante em 1992: a criação da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre a Mudança do Clima, ou UNFCCC, na sigla em inglês. Os signatários da convenção estabeleceram como objetivo “a estabilização das concentrações dos gases do efeito estufa na atmosfera em um nível que evitaria a interferência antrópica perigosa no sistema climático” (UNITED NATIONS, 1992, p. 4).

As conclusões do Segundo Relatório de Avaliação do IPCC, concluído em 1995, diminuiram a margem de incerteza sobre a influência humana no clima do planeta:

A média global da temperatura na superfície aumentou entre cerca de 0,3 e 0,6°C desde o final do século XIX, e é improvável que a origem dessa mudança seja totalmente natural. O conjunto das evidências [...] sugere uma influência humana discernível no clima global. Há incertezas sobre aspectos chave, incluindo a magnitude e o padrão da variabilidade natural de longo prazo. (BOLIN et al., 1996, p. 5)

A decisão sobre o adjetivo “discernível” para caracterizar a influência humana sobre o clima foi a culminação de uma discussão que se estendeu por dois dias. Na redação original, constava “uma influência humana apreciável no clima global”, mas o adjetivo foi vetado pela delegação da Arábia Saudita. “Um participante lembra-se de o grupo ter tentado cerca de 28 palavras diferentes até que Bolin sugerisse ‘discernível.’” (ORESQUES; CONWAY, 2010, p. 205).

A adesão à UNFCCC não implicava em um acordo legalmente vinculante, que obrigasse os signatários a restringir de alguma forma suas contribuições para o aquecimento global. Esse papel caberia ao Protocolo

de Kyoto, estabelecido em 1997. Os países industrializados assumiram ali o compromisso formal de reduzir até 2012 suas emissões de gases-estufa em pelo menos 5% abaixo dos níveis de 1990. Os demais países também se comprometeram a reduzir suas emissões, mas sem obrigação legal. A distinção instituiu um princípio importante da política climática global: a noção das “responsabilidades comuns, mas diferenciadas” (UNITED NATIONS, 1998, p. 10). Com isso, reconhecia-se que as nações industrializadas têm maior responsabilidade histórica pelo aquecimento global, porque estabeleceram mais cedo seu parque industrial e lançaram na atmosfera uma maior quantidade de gases-estufa. O tratado foi ratificado por 191 países.⁶

Com o estabelecimento das metas quantitativas de redução, as emissões de gases-estufa tiveram que ser traduzidas em um número anual que os países se comprometiam a informar regularmente à UNFCCC na forma de inventários. Foi preciso encontrar uma unidade que equiparasse a influência sobre o clima de cada um dos gases-estufa. A solução foi contar todas elas em termos de “equivalentes de CO₂” (CO₂e). Com isso, os gases lançados na queima de combustíveis, na produção de cimento, nas atividades agrícolas, no desmatamento, nas queimadas e em várias outras atividades humanas eram expressos numa cifra a partir da qual se calculavam metas e se projetavam cenários futuros.

Essas inscrições aceleraram de tal forma a permutabilidade das emissões de gases-estufa que os tornou passíveis de comercialização. Para atingir sua meta de redução de emissões, os países industrializados puderam terceirizar parte do esforço, financiando iniciativas nos países em desenvolvimento que levassem a diminuir ou evitar o lançamento desses gases na atmosfera. O comércio global de créditos de carbono movimentou 176 bilhões de dólares em 2011.

Vozes discordantes

À medida que a rede de elementos heterogêneos que sustentava a mudança climática antrópica ganhava densidade e estabilidade, tornava-se mais custoso desafiar essa afirmação. Ainda assim, vozes contrárias a vários aspectos dessa visão se manifestavam pelo menos desde os anos 1980. Já circulavam então alegações ainda recorrentes nos discursos contrários ao aquecimento global antrópico. Um argumento frequente aponta uma incoerência aparente: embora o planeta

⁶ Dos membros das Nações Unidas, apenas Afeganistão, Andorra, Canadá, Sudão do Sul e Estados Unidos não o ratificaram.

ional de Ciências dos Estados Unidos. Entre 1979 e 1985, dirigiu um programa de pesquisa patrocinado pela companhia de tabaco R.J. Reynolds que distribuía recursos para projetos de pesquisa cujos resultados ajudassem a empresa a se defender das acusações de afetar a saúde dos fumantes (ORESQUES; CONWAY, 2010, p. 5-7).

Em 1997, Seitz lançou na internet um abaixo-assinado para reunir pesquisadores que pensavam como ele. O Global Warming Petition Project contestava que os gases emitidos pelas atividades humanas tivessem influência sobre o aquecimento global e solicitavam que o governo americano rejeitasse o Protocolo de Kyoto. Até julho de 2014, havia sido assinado por cerca de 31,5 mil cientistas.⁷

Outra contestação recorrente partiu do meteorologista Richard Lindzen. Num artigo de 1990 no boletim da Sociedade Meteorológica Americana, ele admitiu ser cético sobre o papel dos gases estufa no aquecimento global e questionou a precisão dos modelos que previam a resposta da atmosfera ao aumento da concentração de CO₂. Alegou que ainda não havia conhecimento acumulado o bastante para justificar o consenso e se disse “preocupado sobre se a unanimidade em relação a essa questão é saudável para a meteorologia” (LINDZEN, 1990, p. 288).

Também naquele momento surgiram questionamentos do método usado pelos satélites para medir o aquecimento. De acordo com a interpretação de Spencer e Christy (1992), os dados indicavam que a troposfera estava se aquecendo num ritmo bem mais lento do que o apontado pelas medições feitas na superfície.

Em 1998, foi lançado um dos mais populares livros críticos à visão do IPCC: *O Ambientalista Cético*, do dinamarquês Bjørn Lomborg (a tradução para o inglês, que ajudou a difundir a obra, saiu em 2001). O autor diz aceitar a realidade do aquecimento global causado pelos humanos, mas questiona os modelos climáticos usados para projetar os cenários futuros pelo IPCC e nega que a mudança climática seja uma ameaça à humanidade. Defende que os países industrializados não deveriam cortar emissões que responderiam por uma parcela muito modesta do aumento da temperatura – “deveríamos ajudar o Terceiro Mundo em vez disso” (LOMBORG, 2001, p. 322).

Nesse momento, vozes brasileiras opostas à mudança climática de origem antrópica ainda eram raras, mas não totalmente ausentes. O decano e o mais conhecido dos pesquisadores brasileiros contrários à visão do IPCC talvez seja o climatologista Luiz Carlos Baldicero Molion, pesquisador do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (Inpe) até 1995. Num artigo de 1988, Molion afirmou que os efeitos climáticos do aumento de CO₂ na

⁷ Disponível em: <<http://www.petitionproject.org/>>. Acesso em: 13 jul. 2014.

atmosfera eram “objeto de muita controvérsia” e que havia grande incerteza quanto à contribuição da Amazônia e de seu desmatamento para o clima (MOLION, 1998, p. 45).

Podemos distinguir na postura dos discordantes três grandes grupos de argumentos, seguindo a categorização proposta por Painter e Ashe (2012, p. 3). Esses autores distinguem os discordantes que negam a tendência de aquecimento; aqueles que aceitam essa tendência, mas questionam a contribuição antrópica ou alegam que não há certeza quanto às causas; e aqueles que aceitam a influência humana, mas alegam que os impactos do aquecimento podem ser benéficos ou questionam a necessidade de políticas de regulamentação de emissões.

Na imprensa, é comum que os dissidentes sejam tratados de “céticos” ou “negacionistas”, mas autores como Mann (2012) preferem adotar o termo “contrários”, mais neutro. Mas é problemático adotar um único termo para se referir coletivamente às vozes minoritárias que contestam a mudança climática antrópica, devido à diversidade de pontos de vista que representam (O’NEILL; BOYKOFF, 2010).

O taco de hóquei

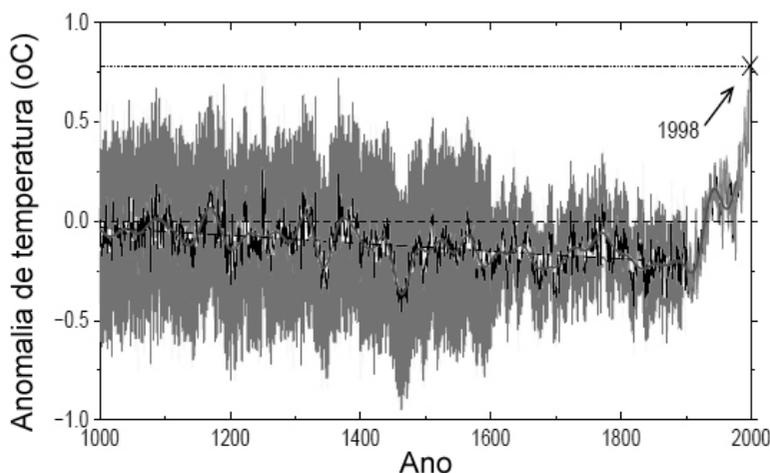
Enquanto isso, novas entidades humanas e não humanas continuavam a se juntar à rede de atores que sustentava a mudança climática antrópica. Entre eles, estavam os corais, agora vistos como ameaçados em decorrência da acidificação dos oceanos, com um provável impacto profundo sobre os ecossistemas marinhos do planeta. Aliados carismáticos também se juntaram à rede: os ursos polares, cuja mortalidade estava aumentando provavelmente devido ao derretimento das geleiras. Imagens de ursos isolados em blocos de gelo flutuando no mar se tornaram um novo ícone do aquecimento global.

Outros aliados importantes foram alistados naquele momento: as reconstituições do clima passado, capazes de determinar a temperatura média dos últimos séculos. Essas reconstruções são baseadas na análise de elementos que guardam registros do passado climático do planeta, como troncos de árvores, corais ou colunas de gelo. Esses indicadores permitem inferir a temperatura da atmosfera há centenas de milhares de anos, estendendo assim o alcance do registro direto das temperaturas feito desde 1850.

Ao final dos anos 1990, havia uma grande rede de medições paleoclimáticas de várias localidades, cobrindo um vasto período do passado. Operações matemáticas permitiram integrar essas diferentes medições de modo a obter um único número para cada ano – a média de temperatura do Hemisfério Norte. Lançando mão desse móvel imutável, Mann, Bradley e

Hughes (1999) representaram as variações da temperatura do planeta desde o ano 1000, no mais abrangente trabalho do gênero até então. Os resultados foram apresentados e mais um gráfico icônico do aquecimento global antrópico: o “taco de hóquei”, assim chamado devido à aparência geral da sua curva, subindo de forma íngreme desde 1900 (Figura 3).

Figura 3: Reconstrução das temperaturas anuais médias do Hemisfério Norte de 1000 a 1998



Fonte: adaptado de Mann; Bradley; Hughes (1999, p. 12)

O trabalho recebeu ampla cobertura da imprensa e ganhou ainda mais projeção depois de incorporado ao Terceiro Relatório de Avaliação do IPCC, de 2001. Reforçado pelo taco de hóquei e por outros estudos, o documento concluiu que “a maior parte do aquecimento observado ao longo dos últimos 50 anos é provavelmente devida ao aumento na concentração dos gases do efeito estufa devido às atividades humanas” (WATSON, 2001, p. 31). O uso do advérbio “provavelmente” marcava um progresso simbólico na confiança dos cientistas na influência humana no clima, em relação à “influência discernível” apontada no relatório anterior.

As reconstituições do clima da Terra foram contestadas por pesquisadores e políticos contrários às posições do IPCC. Uma meta-análise de reconstituições do clima passado patrocinada pelo Instituto Americano do Petróleo concluiu que “muitos registros ao redor do mundo revelam que o século XX provavelmente não é o mais quente nem um período climático extremo do último milênio” (SOON; BALIUNAS, 2003, p. 89). McIntyre e McKittrick (2003) apontaram erros de checagem, extrapolação e truncagem de dados, uso de dados obsoletos e outros problemas. Consideraram o taco de

hóquei um artifício estatístico e propuseram uma reconstituição alternativa segundo a qual o século XV teve temperaturas mais altas que as do XX.

As críticas reverberaram na esfera pública antes que as contestações formais tivessem tempo de aparecer na literatura científica. O trabalho de McKitrick e McIntyre foi citado no plenário pelo republicano James Inhofe, que era então o senador americano que mais doações havia recebido da indústria de óleo e gás daquele país (MANN, 2012, p. 117). Em seu discurso, Inhofe (2005, p. 1) afirmou que a mudança climática era “a maior fraude já perpetrada contra o público americano” e defendeu que os compromissos do Protocolo de Kyoto ameaçavam o crescimento e a prosperidade da economia americana.

Enquanto isso, as reconstituições climáticas ganhavam reforço na literatura. As conclusões de Mann e colegas foram ratificadas por uma comissão científica independente reunida pelo Congresso americano e por novas reconstituições feitas por sua própria equipe e por times independentes. Contestar a anomalia do clima atual ficou mais custoso. Como lembrou Mann (2012, p. 191), já não basta mais aos contestadores questionar o gráfico do taco; é preciso combater todo o “time de hóquei” que ele tinha agora a seu lado.

O Brasil e a mudança climática

A ocorrência de eventos climáticos extremos atribuídos à mudança climática – como o furacão Katrina, em 2005 – reforçou a influência humana sobre o clima. No Brasil, em março de 2004 a costa catarinense foi atingida por uma tempestade violenta inicialmente classificada como um ciclone extratropical. Depois, especialistas concluíram que ela tinha as características de um furacão e que estava associada ao aumento da temperatura no Atlântico Sul – até então, acreditava-se que aquelas águas não reuniam as características necessárias para o desenvolvimento e intensificação de eventos desse tipo (MARENGO; NOBRE, 2005). O aquecimento global também foi invocado nos relatos sobre as secas de proporção atípica que a Amazônia viveu em 2005 (e mais tarde na de 2010) (ARTAXO, 2006).

Naquele momento, pesquisadores brasileiros vinham investigando o impacto da mudança climática sobre o país. Em uma projeção feita no Inpe por Marcos Oyama e Carlos Nobre, um dos dois cenários de equilíbrio obtidos por modelos computacionais mostrava a savanização da Amazônia oriental e o surgimento de um semideserto nas áreas mais secas do Nordeste (OYAMA; NOBRE, 2003). Em 2005, um relatório sobre mudança climática encomendado pelo Núcleo de Assuntos Estratégicos da Presidência da

República e coordenado por Marcelo Khaled Poppe e Emilio Lèbre La Rovere chamou a atenção para o risco de eventos extremos no país:

A vulnerabilidade do Brasil em relação à mudança do clima se manifesta em diversas áreas: por exemplo, aumento da frequência e intensidade de enchentes e secas, com perdas na agricultura e ameaça à biodiversidade; mudança do regime hidrológico, com impactos sobre a capacidade de geração hidrelétrica; expansão de vetores de doenças endêmicas. Além disso, a elevação do nível do mar pode vir a afetar regiões da costa brasileira, em especial grandes regiões metropolitanas litorâneas. O Brasil é, indubitavelmente, um dos países que podem ser duramente atingidos pelos efeitos adversos das mudanças climáticas futuras, já que tem uma economia fortemente dependente de recursos naturais diretamente ligados ao clima na agricultura e na geração de energia hidroelétrica. Também a variabilidade climática afeta vastos setores das populações de menor renda como os habitantes do semi-árido nordestino ou as populações vivendo em área de risco de deslizamentos em encostas, enxurradas e inundações nos grandes centros urbanos. (POPPE; LA ROVERE, 2005, p. 11)

O leque de ameaças ao Brasil ganhou extensão e nitidez em 2007, com a publicação pelo Ministério do Meio Ambiente de um estudo organizado por José Marengo, Carlos Nobre, Enéas Salati e Tercio Ambrizzi. O trabalho avaliou como a mudança climática afetava o país e como as diferentes regiões responderiam aos cenários de aquecimento projetados pelo IPCC:

As projeções de aumento da temperatura média no ar à superfície para o Brasil indicam que os valores podem chegar até 4°C acima da média climatológica (1961-90) para 2100 [...]. Os aumentos de temperatura projetados apresentam considerável variação regional. Por exemplo, na Amazônia o aquecimento pode chegar até 8°C no cenário mais pessimista. (MARENGO et al., 2007, p. 23)

O estudo sugeriu que as chuvas poderiam se tornar mais frequentes no Sul e Sudeste. Foi apontada também a provável perda de biodiversidade e recursos naturais, o aumento do risco de incidência de várias doenças e da dificuldade de acesso à água. Chuvas violentas possivelmente seriam mais frequentes, assim como outros eventos extremos. Com a extensão da seca por praticamente o ano todo, o Nordeste correria o risco de “aridização” até final do século XXI, com a conseqüente migração da sua população, que poderia aumentar o contingente de refugiados do clima (MARENGO et al., 2007, p. 37).

Na literatura científica brasileira, vozes contrárias às posições do IPCC não eram muito visíveis naquele momento. Numa publicação do Inpe, Luiz

Carlos Molion defendeu que um padrão de variabilidade da temperatura da superfície do oceano Pacífico com ciclos de 20 a 30 anos – a oscilação decadal do Pacífico – seria um controlador importante do clima global. Se a hipótese estiver correta, propôs, “o clima global poderá experimentar um resfriamento paulatino nos próximos 25 anos” (MOLION, 2005, p. 4).

Quarto Relatório e suas refutações

No final de 2006, o futuro do clima do planeta foi unido de forma irreversível ao da economia global com o Relatório Stern, elaborado pelo governo britânico para calcular o impacto financeiro do aquecimento global (STERN, 2006). O documento estimou que o custo da mudança climática seria equivalente a 5% do PIB global por ano, podendo chegar a 20% ou mais. Ao traduzir os efeitos do aquecimento global em termos de prejuízos econômicos, projeções de PIB e cálculos de dívida, o relatório se tornou um ponto de passagem obrigatório para as discussões da economia da mudança do clima.

Em 2006 o ex-vice-presidente americano Al Gore ganhou destaque internacional ao lançar o documentário sobre a mudança climática *An Inconvenient Truth* [Uma verdade inconveniente]. O filme ganhou um Oscar, mas foi também alvo de críticas de cientistas contrários às conclusões do IPCC (LINDZEN, 2006).

O aliado científico mais forte da mudança climática antrópica entrou em cena em 2007, com a publicação do Quarto Relatório de Avaliação do IPCC (AR4, na sigla em inglês). A quantidade de aliados alistados para sustentar suas conclusões é impressionante. A contribuição de apenas um dos três grupos de trabalho do AR4 (o primeiro) envolveu mais de 2 mil especialistas de 76 países; o relatório cita mais de 6 mil publicações com revisão por pares. No processo de revisão, mais de 30 mil comentários foram feitos por 625 revisores de 42 países; o sumário para tomadores de decisão foi aprovado linha por linha por 113 governos. A influência humana sobre o clima foi afirmada de maneira ainda mais incisiva:

A maior parte do aumento observado na temperatura global média desde a metade do século XX é *muito provavelmente* devida ao aumento observado nas concentrações de gases do efeito estufa antrópicos. Isso é um avanço desde a conclusão do [Terceiro Relatório de Avaliação] de que “a maior parte do aquecimento observado ao longo dos últimos 50 anos é *provavelmente* devida ao aumento na concentração dos gases do efeito estufa”. (PACHAURI; REISINGER, 2007, p. 39, grifo do original)

Para coroar um ano de presença crescente das discussões sobre a mudança climática na esfera pública, o Prêmio Nobel da Paz de 2007 foi dividido entre o IPCC e Al Gore. Houve naquele momento uma tendência de aumento no número de notícias sobre mudança climática em jornais da América do Norte, da Europa, da Oceania, da Ásia e do Oriente Médio (GIFFORD et al., 2014), assim como na imprensa brasileira (VIVARTA, 2010). Com o suporte de tantas vozes, a visibilidade na imprensa e o respaldo da opinião pública, o AR4 estreitou ainda mais o espaço da dúvida sobre a mudança climática e suas causas e se firmou como principal referência acadêmica para o estudo da mudança do clima, configurando mais um ponto de passagem obrigatório para sua discussão.

Embora o consenso da comunidade científica sobre as causas da mudança climática estivesse cada vez mais sólido, manifestações contrárias ao aquecimento global antrópico recrudesceram. No mesmo mês em que saiu o relatório, foi publicado também o livro *Unstoppable Global Warming: Every 1.500 Years*, de Fred Singer e Dennis Avery. Os autores contestam que o CO₂ tenha controlado as temperaturas do passado da Terra, que os modelos computacionais sejam capazes de fazer projeções confiáveis, que as medidas propostas pelo Protocolo de Kyoto consigam mudar o clima da Terra e que as energias renováveis possam atender a demanda energética humana, entre outros pontos. Sugerem que um ciclo de oscilações naturais do sistema climático com 1.500 anos de periodicidade seria “a força diretriz do nosso aquecimento moderno” (SINGER; AVERY, 2007, p. 30), que não teria relação com o aumento da concentração de gases estufa.

Em março de 2009, 600 pesquisadores contrários ao aquecimento global antrópico se reuniram na Conferência Internacional de Mudança Climática, organizada em Nova York pelo Instituto Heartland, que recebeu 600 mil dólares da Exxon Mobil entre 1998 e 2006 (REVKIN, 2009, p. 1). No ano anterior, o instituto financiara a criação do Painel Não-Governamental Internacional das Mudanças Climáticas, o NIPCC, dirigido por Fred Singer. Como Frederick Seitz, Singer era um físico aposentado com carreira destacada, ligado ao Instituto Marshall e respeitado nos círculos do poder em Washington. O NIPCC publica um volumoso relatório independente sobre a questão, atualmente na segunda edição (BAST; KARNICK; BAST, 2011).

Preparava-se então a 15ª Conferência das Partes da UNFCCC (COP-15), a ser realizada em Copenhague. Havia a expectativa de que pudesse ser apontado ali o caminho para um tratado climático global que sucedesse o Protocolo de Kyoto e envolvesse os principais emissores de gases-estufa. Nas semanas que antecederam o encontro, Brasil, China, Índia e Estados Unidos anunciaram metas voluntárias de redução das suas emissões.

Foi nesse contexto de expectativa que, em novembro de 2009, hackers não identificados divulgaram na internet uma seleção de documentos,

incluindo milhares de e-mails trocados por pesquisadores da Unidade de Pesquisa Climática (CRU, na sigla em inglês) da Universidade de East Anglia, no Reino Unido (MANN, 2012, p. 207-209). Dentre os documentos vazados no pacote, o que mais chamou a atenção foi um e-mail enviado por Philip Jones, diretor da CRU, para vários colegas, a propósito de uma apresentação que ele estava preparando para a OMM. Jones escreveu:

Acabo de completar o truque do Mike na *Nature*, de adicionar as temperaturas reais a cada uma das séries para os últimos vinte anos [isto é, 1981 em diante] e a partir de 1961 para as de Keith [Briffa], para esconder o declínio. (apud ABRANCHES, 2010, p. 36)

Outra mensagem muito citada era um e-mail de Jones para Michael Mann. Referindo-se a dois artigos de cientistas sabidamente contrários ao aquecimento global antrópico, Jones afirmou que faria o possível para excluí-los do próximo relatório do IPCC:

O outro artigo de M[cKitrick] e M[ichaels] é só lixo – como você sabia. [Chris] De Freitas de novo. [...] Eu não consigo ver nenhum desses dois artigos no próximo relatório do IPCC. K[evin Trenberth] e eu vamos tratar de mantê-los de fora de algum jeito – mesmo que tenhamos que redefinir o que é literatura revista pelos pares [...]. (apud ABRANCHES, 2010, p. 31)

Os e-mails vazados foram interpretados em muitos relatos como evidência de que os cientistas do clima estavam manipulando dados para reforçar suas conclusões. As mensagens “davam a impressão de que uma panelinha de cientistas se formara para fraudar dados que confirmassem a ameaça da mudança climática e para bloquear a divulgação de posições contrárias” (Abranches, 2010, p. 18).

Relatórios de investigações independentes conduzidas sobre o caso foram publicados em 2010. O parlamento britânico não julgou procedentes a maior parte das acusações feitas contra os pesquisadores, mas Jones foi advertido por não oferecer disponibilidade total dos dados. Uma reconstrução independente do registro de temperaturas feita pela Universidade de East Anglia chegou a resultados compatíveis com os dos pesquisadores envolvidos (RUSSELL, 2010).

Os negacionistas brasileiros

A força do consenso não intimidou os pesquisadores contrários ao aquecimento global antrópico no Brasil. O grupo era menos numeroso que seus pares americanos (SOUZA; VIEIRA, 2007). Luiz Carlos Molion ainda

era o nome mais visível – aposentado pelo Inpe, ele se tornara em 2006 professor da Universidade Federal de Alagoas.

Em 2008, Molion foi convidado a escrever o capítulo de um livro dedicado à controvérsia. Em seu capítulo, ele apresentou alguns argumentos recorrentes no discurso dos negacionistas americanos. Alegou haver “evidências que o clima, entre cerca de 800 a 1200 d.C., era mais quente do que o de hoje” (MOLION, 2008, p. 55), sem considerar reconstituições mais recentes do passado climático. Lembrou que a teoria do IPCC não explicava o resfriamento global verificado entre 1947 e 1976 e alegou que as medições de temperaturas feitas por satélites não confirmavam o aquecimento medido em estações terrestres, embora essas alegações já tivessem sido refutadas na literatura científica. Mencionou o efeito das ilhas de calor, que provoca um viés de aquecimento nas estações meteorológicas situadas nas áreas urbanas. Criticou a resolução dos modelos climáticos globais. Citou a hipótese de que os raios cósmicos explicariam a variação da temperatura no século XX. Evocando fatores de variabilidade natural do clima, concluiu o seguinte:

[...] como o Pacífico está em uma nova fase fria e a atividade solar estará mais baixa, é muito provável que as condições climáticas globais entre 1947 e 1976 venham a se repetir qualitativamente, ou seja, um arrefecimento global nos próximos vinte anos. (MOLION, 2008, p. 79-80)

No ano seguinte, saiu o livro *Aquecimento global: ciência ou religião?*, escrito por Gustavo Baptista, professor da Universidade de Brasília, e prefaciado por Molion. Além de passar em revista os principais argumentos contrários ao aquecimento global antrópico, Baptista comparou o consenso científico defendido pelo IPCC à Santa Inquisição,

[...] perseguindo quem não acredita que o homem é o culpado pelas mudanças climáticas e os mandando para a fogueira, mas com combustíveis alternativos para reduzir as emissões de CO₂ e ainda gerar alguns créditos de carbono. (BAPTISTA, 2009, p. 23)

O autor apresentou a posição do IPCC como uma doutrina que distorce o método científico para adequar os fatos à hipótese que quer provar e como “uma ferramenta social e política populista” para beneficiar “os ricos e poderosos” (BAPTISTA, 2009, p. 166-7). Segundo seu raciocínio, ao impor restrições às emissões de gases-estufa dos países emergentes, a doutrina do aquecimento antrópico estaria limitando sua competitividade face aos países que criaram antes seus parques industriais. O autor acrescentou ainda um argumento retomado por outros negacionistas

brasileiros: a de que o financiamento para pesquisa no Brasil estaria restrito aos cientistas alinhados com o IPCC.

Uma crítica às motivações políticas por trás das ações do IPCC foi desenvolvida na tese de doutorado em geografia física de Daniela Onça, defendida em 2011 na USP e orientada por Tarik Rezende de Azevedo. A autora alegou que o aquecimento global antrópico era construído a partir de um apelo à autoridade e apresentou-o como “uma fraude científica e tecnológica” (ONÇA, 2011, p. 517). Afirmou ainda que “nunca se encontrou uma ÚNICA evidência concreta da influência das atividades industriais sobre a temperatura do planeta” (ONÇA, 2011, p. 476) e que “o Protocolo de Kyoto não passa de uma inútil drenagem de recursos numa inútil tentativa de prevenir algo que ninguém compreende e sequer reconheceria caso acontecesse” (ONÇA, 2011, p. 350). Para a autora, reduzir as emissões de gases-estufa e adotar novas tecnologias para produção de energia limpa perpetuariam a dependência dos países pobres em relação aos mais ricos estabelecida nos últimos séculos. Nesse contexto, a ciência do clima foi caracterizada como um “instrumento de legitimação da dominação e da manutenção do capitalismo e das relações de classe” (ONÇA, 2011, p. 405). Da mesma forma, o discurso da sustentabilidade serviria apenas para legitimar a economia de mercado e perpetuar a exclusão social criada pelo sistema capitalista:

As ideias ambientalistas refletem primordialmente as preocupações, preferências e visões de mundo de uma minoria de políticos, burocratas, acadêmicos, ONGs e fundações econômicas de países altamente desenvolvidos, que apontam a si próprios como defensores dos interesses da humanidade. (ONÇA, 2011, p. 462)

Em 2012, às vésperas da Conferência das Nações Unidas sobre Desenvolvimento Sustentável, ou Rio+20, o meteorologista Ricardo Felício, da USP, ganhou visibilidade com uma entrevista ao *Programa do Jô*,⁸ na qual fez afirmativas como “o efeito estufa é a maior falácia científica da história”, “a camada de ozônio é uma coisa que não existe” e “não existe influência do desmatamento no clima global”.

Em maio, um grupo de 18 cientistas brasileiros enviou à presidente Dilma Rousseff uma carta aberta que cobrava bom senso na discussão das mudanças climáticas.⁹ O documento se estruturava em torno de cinco eixos: “não há evidências físicas da influência humana no clima global”;

⁸ Disponível em: <http://www.youtube.com/watch?v=3_GPLlJv6x0>. Acesso em: 11 mar. 2013.

⁹ Os signatários foram Kenitiro Suguio, Luiz Carlos Baldicero Molion, Fernando de Mello Gomide, José Bueno Conti, José Carlos Parente de Oliveira, Francisco Arthur Silva Vecchia, Ricardo Augusto Felício, Antonio Jaschke Machado, João Wagner Alencar Castro, Helena Polivanov, Gustavo Macedo de Mello Baptista, Paulo Cesar Soares, Gildo Magalhães dos

“a hipótese ‘antrópica’ é um desserviço à ciência”; “o alarmismo climático é contraproducente”; “a ‘descarbonização’ da economia é desnecessária e economicamente deletéria”; e “é preciso uma guinada para o futuro” (SUGUIO et al., 2012). Dois meses depois, o Ministério do Meio Ambiente encaminhou a Ricardo Felício, um dos idealizadores da iniciativa, uma carta que refutava detidamente vários argumentos da carta (KLINK, 2012).

Diferentemente do que se verificou no caso dos céticos americanos, não parece haver, entre seus pares brasileiros, vínculos com organizações não governamentais ou grupos de pressão ligados à indústria do petróleo ou com parlamentares que representam esses interesses. Para Fioravanti e Painter, fatores como esse diminuem visibilidade dos pesquisadores contrários ao consenso da ciência do clima:

No Brasil, 80% da eletricidade é gerada por hidreletricidade, e até recentemente a indústria do petróleo era um monopólio estatal. Também há muita proteção política e econômica por trás do muito alardeado programa de biocombustíveis do país. Os interesses do desmatamento na Amazônia são ilegais na maior parte, e aqueles que estão legalmente registrados podem estar comercializando madeira ilegalmente cortada. Assim, as companhias que promovem o desmatamento mantêm uma atitude discreta e não contestariam a legislação da mudança climática, já que dependem das licenças do governo para explorar novas áreas. Tudo isso contribuiu para que houvesse pouco espaço político ou ideológico para *think tanks* de direita que alimentam os argumentos céticos. (FIORAVANTI; PAINTER, 2011, p. 66)

Ainda assim, a questão da motivação dos negacionistas brasileiros permanece em aberto. A interpretação proposta por Conti (2013, p. 75) de que seriam apenas quixotes, mártires intelectuais, “heróis tortos solitários galopando contra moinhos de vento” não parece suficiente para explicar sua permanência num ambiente institucional hostil às suas convicções.

A maneira como o consenso é construído tende a excluir do sistema formal de produção de conhecimento as vozes que não se alinham com o paradigma vigente. À *Folha de S. Paulo*, Ricardo Felício alegou que, por falta de espaço institucional, os cientistas céticos acabam “tendo de publicar em revistas menores” (MIRANDA, 2012, p. 1). Ao mesmo jornal, Luiz Carlos Molion afirmou que artigos contrários à posição do IPCC são vetados pelos pareceristas, assim como o financiamento aos projetos de pesquisa:

Santos Filho, Paulo Cesar Martins Pereira de Azevedo Branco, Daniela de Souza Onça, Marcos José de Oliveira, Geraldo Luís Saraiva Lino e Maria Angélica Barreto Ramos.

Eu tenho hoje cerca de R\$ 3,2 milhões em projetos de pesquisa sobre eventos extremos, monitoramento de vazão de rio e desenvolvimento regional. Mas não posso usar a palavra “aquecimento global”, senão o projeto não é aprovado. Na área de aquecimento global, eu nem me arrisco a tentar publicar os meus trabalhos. Os artigos têm de ser “revestidos” por outras temáticas. (RIGHETTI, 2012, p. 2)

O debate sobre as causas do aquecimento global se travou mais na mídia do que na literatura especializada. A imprensa foi acusada de ignorar os mecanismos de validação do conhecimento ao alimentar a controvérsia, oferecendo aos negacionistas um destaque que não reflete o espaço que ocupam na comunidade acadêmica.

Um estudo sobre o ceticismo climático feito em dois momentos – em 2007 e 2009 – na imprensa de Brasil, China, Estados Unidos, França, Índia e Reino Unido constatou que a maior parte dos artigos contrários estavam nos jornais americanos e britânicos; o menor índice foi verificado na imprensa brasileira (PAINTER; ASHE, 2012).

Uma controvérsia atípica

Estamos diante de uma controvérsia de natureza atípica. Não se trata aqui da disputa entre um laboratório e um contralaboratório característica das controvérsias tal qual descritas por Latour (1987). Não temos uma controvérsia como a que opôs Pasteur a Pouchet. Os cientistas do clima não estão brigando entre si. Pelo contrário, a visão deles sobre os mecanismos físicos e as causas da mudança climática beira a unanimidade. Cook e colegas (2013) mostraram que, dentre os 4 mil artigos sobre ciência do clima publicados nos últimos vinte anos que enunciam a causa do aquecimento global, 97% atribuem-no à ação humana. O alto grau de consenso entre os cientistas, no entanto, não se refletiu com a mesma força em outros setores da sociedade, como indicam a adesão limitada ao Protocolo de Kyoto e os impasses que cercam as negociações diplomáticas de um tratado legalmente vinculante que possa sucedê-lo.

O impasse talvez se explique em parte pelo escopo das mudanças que se anunciam necessárias. Para minimizar os impactos do aquecimento global, será preciso uma mudança drástica na forma como obtemos energia e em nossos hábitos de consumo. A reação que se pede ao aquecimento global é nada menos que uma mudança de paradigma econômico. É natural que esse apelo encontre resistência junto às indústrias que se fortaleceram desde a Revolução Industrial num mundo movido pelos combustíveis fósseis.

Esses são os atores que os cientistas não têm conseguido alistar na rede de aliados que configuram o aquecimento global antrópico. Não é resistência pouca. E talvez esteja aí um fator crucial para a dissonância entre o consenso científico e a apatia da resposta dos governos e sociedades civis à ameaça que se impõe. Os cientistas não estão conseguindo o apoio da indústria dos combustíveis fósseis, e portanto suas certezas não estão se traduzindo em medidas efetivas de combate ao aquecimento global. Nada de espantoso: Latour (1987, p. 170) bem havia ressaltado que os cientistas só têm sucesso quando casam seu destino com o da indústria e/ou quando essa indústria casa seu destino com o do Estado.

Num regime de conhecimento em que se pode minimizar, mas não excluir a incerteza inerente à ciência do clima, não é fácil distinguir as questões legítimas daquelas que têm o objetivo de adiar a resolução da controvérsia:

A indústria da energia fóssil está bem consciente de que pode adiar o fechamento do debate contestando resultados científicos chave ou [...] simplesmente aumentando o nível de certeza que se espera do conhecimento científico. (EDWARDS, 2010, p. 407)

Mas a existência da controvérsia não deve ser usada como motivo para adiar a ação. Ao aguardar um grau de certeza científica sobre o clima antes de tomar medidas de combate ao aquecimento global, estamos lançando mão de uma precaução que não adotamos nas decisões do dia a dia, como notou Latour:

Antes de investir numa empresa, ter filhos ou fazer um seguro de viagem, [as pessoas ordinárias] não esperam evidências incontrovertidas para só então se lançar à ação. Uma coisa todos podem entender: quando sua vida é posta em questão, quando o território em que vivem é ameaçado, quando são atacados por outras pessoas que querem sua terra, [...] eles seguramente não esperam até que os especialistas entrem em acordo. (LATOURE, 2013, p. 8)

Crises ecológicas de proporções planetárias como a que enfrentamos são caracterizadas pela proliferação daquilo que Latour (2004, p. 40-1) chamou de “objetos cabeludos”, caracterizados por não ter bordas nítidas, essência definida ou limites claros entre seu núcleo e o ambiente à sua volta. Esses objetos são rizomáticos por definição e trazem à cena a complexa rede de conexões entre humanos, instrumentos e aparatos variados que lhes configuram a realidade. Diante da proliferação desses objetos, a ciência não tem mais a prerrogativa da última palavra na resolução da controvérsia e já não permite apaziguar o mundo comum: “longe de suspender a discussão

por fatos, cada novidade científica joga, pelo contrário, mais gasolina na fogueira das paixões públicas” (LATOURE, 2004, p. 102).

Enquanto isso, segue em curso aquilo que Isabelle Stengers chamou de “a intrusão de Gaia”. Para ela, incomodamos uma mãe irritável que convinha não ofender:

Um limiar de tolerância foi imprudentemente transposto de vez [...]. E a resposta que Gaia ameaça nos dar poderia ser desproporcional em relação ao que fizemos, um pouco como um levantar de ombros provocado pelo roçar de um mosquito. (STENGERS, 2009, p. 53)

A irrupção iminente de Gaia colocou os estudiosos da ciência e os cientistas diante dos mesmos inimigos, como notou Latour (2012, p. 18). Os cientistas – justamente aqueles que nos acostumamos a ver falar de forma desinteressada sobre os fatos da natureza – estão entre os mais preocupados com o futuro do planeta e engajados na luta contra o aquecimento global. É que a irrupção de Gaia não deixa espaço para distanciamento. “É possível falar sem paixão ou engajamento da medição objetiva segundo a qual a civilização industrial ultrapassou os 400 ppm de CO₂ na atmosfera na primavera de 2013?”, questiona Latour (2014, p. 8). Para ele, essa afirmativa está distante das asserções desinteressadas sobre o mundo, como “a água ferve a 100 °C”. Ela lembra mais a contestação de uma ameaça – como em “os russos estão nos ameaçando com o holocausto nuclear” – diante da qual é impossível ficar indiferente.

A forma como organizamos a vida pública traça uma linha intransponível entre os problemas tratados pela ciência e aqueles da alçada da política. Superar essa dicotomia que paralisa a vida comum é o que precisamos para fazer frente à intrusão de Gaia. Para usar os termos de Latour (2004), a verdadeira democracia só será alcançada quando soubermos romper com o bicameralismo desse antigo regime e dar voz às entidades não humanas que povoam o coletivo no qual nos inserimos, o que implica aceitar uma lista mais extensa de candidatos à ação e encontrar um meio para que todos possam viver juntos. É preciso aceitar que a incerteza é um ingrediente inevitável da ciência que lida com questões como a mudança climática. Só saberemos lidar com a crise ecológica atual se aprendermos a não condicionar a admissão dos atores no coletivo à resolução das controvérsias e se deixarmos de exigir que os cientistas provem a existência de uma entidade antes que passemos à ação (Latour, 2004). Essa talvez seja a maior contribuição que os estudos sociais da ciência e tecnologia têm a dar diante da nossa indiferença à intrusão de Gaia.



- ABRANCHES, Sérgio. *Copenhague: antes e depois*. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2010. 321 p.
- ARTAXO, Paulo. A Amazônia e as mudanças globais. *Ciência Hoje*. v. 38, n.224, p. 20-25. 2006.
- BAPTISTA, Gustavo M. *Aquecimento global: ciência ou religião?* Brasília: Hinterlândia Editorial, 2009. 188 p.
- BAST, Joseph L.; KARNICK, S.T.; BAST, Diane Carol. (Ed.) *Climate Change Reconsidered*. 2011 Interim Report of the Nongovernmental International Panel on Climate Change. Chicago: The Heartland Institute, 2011. 432 p.
- BOLIN, Bert et al. (Ed.). *IPCC Second Assessment: Climate Change 1995*. A Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Genebra: IPCC, 1996. 73 p.
- CONTI, Luis Americo. Quixotices brasileiras e o aquecimento global. *Ciência Hoje*. v. 50, n. 300, p. 74-5. 2013.
- COOK, John et al. Quantifying the consensus on anthropogenic global warming in the scientific literature. *Environmental Research Letters*. v. 8, n. 2. 2013. Disponível em <<http://is.gd/OA4CjZ>>. Acesso em 16 mai. 2013.
- EDWARDS, Paul N. *A Vast machine: Computer Models, Climate Data, and the Politics of Global Warming*. Cambridge: MIT Press, 2010. 552 p.
- FIORAVANTI, Carlos Henrique; PAINTER, James. Country studies: Brazil. In: PAINTER, James (Ed.). *Poles Apart: The International Reporting of Climate Scepticism*. Oxford: Reuters Institute for the Study of Journalism, 2011. p. 65-70.
- GIFFORD, L. et al. *World Newspaper Coverage of Climate Change or Global Warming, 2004-2014*. Boulder: University of Colorado, 2014. Disponível em: <<http://is.gd/PRPJBQ>>. Acesso em: 15 jul. 2014.
- HULME, Mike. *Why We Disagree About Climate Change: Understanding Controversy, Inaction and Opportunity*. Cambridge: Cambridge University Press, 2009. 392 p.
- INHOFE, James M. *Climate Change Update: Senate Floor Statement by U.S. Sen. James M. Inhofe (R-Okla)*. 4 jan. 2005. Disponível em: <<http://is.gd/8ZFZO4>>. Acesso em: 30 jan. 2013.
- JASANOFF, Sheila. A New Climate for Society. *Theory, Culture & Society*. v. 27, n. 2-3, p. 233-253. 2010.
- JASTROW, Robert; NIERENBERG, William; SEITZ, Frederick. *Global warming: What does the science tell us?* Washington: George C. Marshall Institute, 1989.
- KLINK, Carlos Augusto. Ofício n. 254/2012/GAB/SMCQ/MMA. Carta enviada a Ricardo Augusto Felício. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 14 ago. 2012.
- LATOUR, Bruno. *Science in Action: How to Follow Scientists and Engineers through Society*. Cambridge: Harvard University Press, 1987. 315 p.

- LATOUR, Bruno. *Politiques de la nature* : Comment faire entrer les sciences en démocratie. 2. ed. Paris: La Découverte, 2004. 383 p.
- LATOUR, Bruno. *Reassembling the Social: An Introduction to Actor-Network-Theory*. Oxford: Oxford University Press, 2005. 301 p.
- LATOUR, Bruno. *Enquêtes sur les modes d'existence: une anthropologie des modernes*. Paris: La Découverte, 2012. 498 p.
- LATOUR, Bruno. *Telling Friends from Foes at the Time of the Anthropocene*. Paris, 2013. Disponível em: <<http://is.gd/IoiQG6>>. Acesso em: 25 jan. 2014.
- LATOUR, Bruno. War and Peace in an Age of Ecological Conflicts. *Revue Juridique de l'Environnement*. v. 1. 2014. p. 51-6.
- LINDZEN, Richard S. Some Coolness Concerning Global Warming. *Bulletin of the American Meteorology Society*. v. 70, p. 288-299. 1990.
- LINDZEN, Richard S. There Is No 'Consensus' On Global Warming. *The Wall Street Journal*. 26 jun. 2006. Disponível em: <<http://is.gd/JHEvUl>>. Acesso em: 9 mar. 2013.
- LOMBORG, Bjørn. *The Skeptical Environmentalist: Measuring the Real State of the World*. Cambridge: Cambridge University Press, 2001. 516 p.
- MANN, Michael E.; BRADLEY, Raymond S.; HUGHES, Malcolm K. Northern hemisphere temperatures during the past millennium: Inferences, uncertainties, and limitations. *Geophysical Research Letters*. v. 26, n. 6, p. 759-762, 1999.
- MANN, Michael E. *The Hockey Stick and the Climate Wars: Dispatches from the Front Lines*. New York: Columbia University Press, 2012. 395 p.
- MARENGO, José; NOBRE, Carlos. Lições do Catarina e do Katrina: As mudanças do clima e os fenômenos extremos. *Ciência Hoje*. v. 37, n. 221, p. 22-27. 2005.
- MARENGO, José A. et al. *Caracterização do Clima Atual e Definição das Alterações Climáticas para o Território Brasileiro ao Longo do Século XXI*. Sumário Técnico. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2007. 54p.
- McINTYRE, Stephen; MCKITRICK, Ross. Corrections to the Mann et al. (1998) proxy data base and northern hemispheric average temperature series. *Energy & Environment*, v. 14, n. 6, p. 751-771, 2003.
- MIRANDA, Giuliana. Cético fica 'sem clima' para financiamento. *Folha de S. Paulo*. 13 mai. 2012. Disponível em <<http://is.gd/gl87i1>>. Acesso em 11 fev. 2013.
- MOLION, Luiz Carlos Baldicero. A Amazônia e o clima da Terra. *Ciência Hoje*. v. 8, n. 48, p. 42-47. 1998.
- MOLION, Luiz Carlos Baldicero. Aquecimento global, El Niños, manchas solares, vulcões e oscilação decadal do Pacífico. *Climanálise*. 2005. Disponível em <<http://is.gd/Tzbb7w>>. Acesso em 9 fev. 2013.
- MOLION, Luiz Carlos Baldicero. Aquecimento global: uma visão crítica. In: VEIGA, José Eli da (Org.). *Aquecimento global: Frias contendas científicas*. São Paulo: Senac, 2008. p. 55-82.

O'NEILL, Saffron J.; BOYKOFF, Max. Climate denier, skeptic, or contrarian? *Proceedings of the National Academy of Sciences USA*. v. 107, n. 39, p. E151. 2010.

ONÇA, Daniela de Souza. “Quando o sol brilha, eles fogem para a sombra...”: a ideologia do aquecimento global. 2011. 557 f. Tese (Doutorado em Geografia Física) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2011.

ORESQUES, Naomi; CONWAY, Erik M. *Merchants of Doubt: How a Handful of Scientists Obscured the Truth on Issues from Tobacco Smoke to Global Warming*. New York: Bloomsbury, 2010. 355 p.

OYAMA, Marcos Daisuke; NOBRE, Carlos Afonso. A new climate-vegetation equilibrium state for Tropical South America. *Geophysical Research Letters*. v. 30, n. 23. 2003. Disponível em: <<http://is.gd/EI4k9u>>. Acesso em: 9 fev. 2013.

PACHAURI, Rajendra K.; REISINGER, Andy. (Ed.). *Climate Change 2007: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Genebra: IPCC, 2007. 104 p.

PAINTER, James; ASHE, Teresa. Cross-national comparison of the presence of climate scepticism in the print media in six countries, 2007–10. *Environmental Research Letters*. v. 7, n. 4, 2012. Disponível em: <<http://is.gd/S5YZSi>>. Acesso em: 24 out. 2012.

POPPE, Marcelo Khaled; LA ROVERE, Emilio Lèbre (Org.). Resumo Executivo. In: _____. *Cadernos NAE*. n. 3. p. 8-12. Brasília: Núcleo de Assuntos Estratégicos da Presidência da República, 2005.

REVKIN, Andrew C. Skeptics Dispute Climate Worries and Each Other. *The New York Times*. 8 mar. 2009. Disponível em: <<http://is.gd/lvUWh6>>. Acesso em: 23 jan. 2013.

RIGHETTI, Sabine. Terrorismo sobre o clima é ameaça à soberania nacional. *Folha de S. Paulo*. 27 jun. 2012. Disponível em: <<http://is.gd/m96OPU>>. Acesso em: 12 fev. 2013.

RUSSELL, Muir (Ed.) *The Independent Climate Change Email Review*. 07 jul. 2010. 160 p. Disponível em: <<http://www.cce-review.org/>>. Acesso em: 02 fev. 2013.

SHABECOFF, Philip. Global Warming Has Begun, Expert Tells Senate. *The New York Times*. 24 jun. 1988. Disponível em: <<http://is.gd/yDRlkF>>. Acesso em: 20 jan. 2013.

SINGER, S. Fred; AVERY, Dennis T. *Unstoppable Global Warming: Every 1.500 years. Updated and Expanded*. Lanham: Rowman & Littlefield, 2007. 277 p.

SOON, Willie; BALIUNAS, Sallie. Proxy climatic and environmental changes of the past 1000 years. *Climate Research*. v. 23, n. 2, p. 89-110. 2003.

SOUZA, Okky de; VIEIRA, Vanessa. SOS Terra. Países e pessoas agem... mas alguns ainda duvidam. *Veja*. 24 out. 2007. p. 86-96. Disponível em: <<http://veja.abril.com.br/acervodigital>>. Acesso em: 24 mar. 2013.

PARAPSICOLOGIA E PSICOLOGIA ANOMALÍSTICA: A FRONTEIRA ENTRE CIÊNCIA E NÃO-CIÊNCIA NA ACADEMIA BRASILEIRA

Fernanda Loureiro Goulart¹

Resumo

O texto discute a demarcação científica pelo estudo de um grupo da área de psicologia da USP. O grupo, ativo na parapsicologia, tem defendido uma nova subdisciplina, a psicologia anomalística. O texto identifica as estratégias do grupo para construir a legitimidade científica da sua área, concluindo que o grupo procura a legitimação do estudo da paranormalidade através da adoção de um nome que teria menos resistência na academia. As estratégias específicas incluem a criação de uma epistemologia, a definição das características e limites do grupo, e uma série de ações para assegurar sua institucionalização. Conclui-se que a demarcação científica é questão prática e performativa, e que para tornar-se ciência é necessário assegurar um nicho acadêmico, não o contrário.

Introdução

Este texto sumariza a pesquisa de doutoramento em curso no programa de pós-graduação em Política Científica e Tecnológica da Universidade Estadual de Campinas. O objetivo primeiro da pesquisa é observar as estratégias de um grupo de pesquisas, o Inter Psi – Laboratório de Psicologia Anomalística e Processos Psicossociais, encontrar espaço acadêmico para o estudo do paranormal. Ao passo em que o Inter Psi já se configurou como um grupo de parapsicologia, sua principal estratégia

¹ Doutoranda do programa de pós-graduação em Política Científica e Tecnológica da Unicamp. E-mail: ferlgoulart@gmail.com.

para legitimar o estudo do paranormal tem sido a defesa de uma nova subdisciplina da psicologia, a psicologia anomalística.

Tal subdisciplina se caracteriza por uma ligação íntima com a parapsicologia, e pode-se argumentar que a adoção da área pelo Inter Psi configura-se como estratégia específica de legitimação científica: como o termo parapsicologia é visto com reservas no meio acadêmico, a busca por uma nova denominação passa pela tentativa de encontrar menos resistência. Entretanto, a pesquisa tem concluído que enxergar a psicologia anomalística como uma mera máscara da parapsicologia é demasiado simplista. Dialogando com obras da área de estudos sociais da ciência e da tecnologia (ESCT), a pesquisa procura enxergar o Inter Psi como uma arena específica de formação de conhecimento; podemos chamar o grupo de uma rede sociotécnica (CALLON, 1987) ou mesmo uma cultura epistêmica (KNORR-CETINA, 1999) em que uma ontologia e uma epistemologia próprias são criadas e contribuem para a conformação do meio acadêmico em que o grupo procura se inserir. Espera-se que o estudo das estratégias criadas e utilizadas pelo Inter Psi possam contribuir para uma discussão mais aprofundada de como a demarcação científica – a separação do que é ciência e do que não é – acontece em situações práticas.

O estudo a que este texto faz referência caracterizou-se como observação participativa de caráter etnográfico com o Inter Psi. Houve participação nas reuniões mensais do grupo no Instituto de Psicologia da Universidade de São Paulo (USP), onde está estabelecido; em disciplina de pós-graduação (PST 5842 – Experiências anômalas: psicologia anomalística e suas relações com a psicologia social, durante o primeiro semestre de 2011) ministrada por Wellington Zangari, diretor do grupo; em eventos acadêmicos com participação do grupo (VII Encontro Psi, em Curitiba, agosto de 2011; 54^a Convenção da *Parapsychological Association*,² em Curitiba, agosto de 2011; minicurso de Introdução à Psicologia Anomalística com a professora e parapsicóloga Nancy Zingrone, da Atlantic University, na USP, em outubro de 2011; ciclo de palestras com pesquisadores que fizeram estudos acadêmicos em diversas áreas a respeito de alienígenas, chamado “Alienígenas na Academia”, na USP, em maio de 2013); na observação de três bancas de qualificação, uma de dissertação e duas de tese, e duas defesas de mestrado; e na lista de e-mails do grupo. As observações, ao todo, ocorreram de março de 2011 a maio de 2014. A pesquisa também envolveu a leitura de artigos, livros, dissertações e teses produzidas por membros do Inter Psi. O objetivo principal durante as observações foi identificar de que formas o grupo procura defender a

² A *Parapsychological Association* (PA) é a maior associação internacional de parapsicólogos e é parte da American Association for the Advancement of Science (AAAS).

legitimidade de sua área de pesquisa, com especial atenção para como a psicologia anomalística é definida, como a ciência em geral é definida, e que tipo de conhecimento é produzido e posto em circulação pelo Inter Psi.

O texto se inicia com uma breve explicação do que são parapsicologia e psicologia anomalística, e então do que se trata o Inter Psi (com um breve histórico do grupo até seu estabelecimento no Instituto de Psicologia da USP, sua casa atual). Parte-se, então, para a discussão da questão da demarcação científica. Depois, são identificadas e discutidas as estratégias principais do grupo para instaurar e fortalecer a área de psicologia anomalística no Brasil, que passam pela definição do que é a psicologia anomalística, do perfil e dos limites do próprio grupo de estudo, e pela busca em encontrar um nicho acadêmico. Finalmente, o artigo apresenta suas conclusões, em que enfatiza o papel da performatividade (CALLON, 2006) na demarcação científica.

Parapsicologia e psicologia anomalística

A parapsicologia se caracteriza, resumidamente, como o estudo que busca confirmação ou não da realidade ontológica de fenômenos não explicados pelas teorias científicas *mainstream*, correntemente denominados de fenômenos paranormais. Utilizando uma nomenclatura tradicional definida por J. B. Rhine, pode-se dividir fenômenos paranormais entre os extrassensoriais (que envolvem fenômenos puramente “mentais”, como a telepatia, a clarividência e a precognição) e os telecinéticos (que envolvem a capacidade de influenciar corpos físicos externos à mente). Uma boa introdução à área por um parapsicólogo é Beloff (1993). Sobre a história da parapsicologia, ver McClenon (1984) e Mauskopf; McVaugh (1980).

A psicologia anomalística nasceu, como subárea da psicologia, no Reino Unido e tem sido desenvolvida ao longo da última década. Uma boa definição de trabalho caracteriza a psicologia anomalística como o estudo psicológico de experiências anômalas (como as acima descritas) sem assumir que elas seriam causadas por fenômenos paranormais, ou seja, não explicáveis segundo o conhecimento científico corrente. Dois livros introdutórios à área foram recentemente publicados, Holt et al. (2012) e French; Stone (2014).

Um Laboratório de Fronteiras

O Inter Psi – Laboratório de Psicologia Anomalística e Processos Psicossociais é a encarnação atual de um grupo de pesquisas que nasceu

como ECLIPSY – Instituto de Investigações Científicas em Parapsicologia, instituto particular e independente criado por Wellington Zangari em meados da década de 1990, em São Paulo, capital.

Após entrar na Faculdade Anhembimorumbi como professor, em 1991, Wellington Zangari criou o InterPsi – Instituto de Pesquisas Interdisciplinares das Áreas Fronteiriças da Psicologia. O objetivo principal do grupo era estudar de forma interdisciplinar anomalias psicológicas, divididas em quatro grupos de pesquisa: experiências e fenômenos parapsicológicos, os chamados tratamentos alternativos, estados alterados de consciência, e simbolismo religioso e psicologia. Para a realização de estudos experimentais o grupo contava com um laboratório Ganzfeld,³ e passou a editar a Revista Brasileira de Parapsicologia (ZANGARI; MACHADO, 1997).

Em 1999, Fátima Regina Machado, participante do grupo desde os tempos de ECLIPSY e esposa de Zangari, tornou-se pesquisadora e posteriormente professora da área de comunicação social na Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUC-SP). A partir de então, e até 2008, o Inter Psi esteve situado na PUC-SP, sob outro nome: Inter Psi – Grupo de Estudos de Semiótica, Interconectividade e Consciência. Lá, o grupo esteve integrado ao Centro de Estudos Peirceanos, por sua vez parte do programa de pós-graduação em Comunicação e Semiótica. Durante esse tempo, publicou a Revista Virtual de Pesquisa Psi, de curta duração.

A partir de seu ingresso na USP como professor doutor do Departamento de Psicologia Social, no Instituto de Psicologia, Zangari propôs a abertura de um grupo de estudos de psicologia anomalística, que foi aceito e aberto em 2008. Assim, o Inter Psi se relocou – pela, até aqui, última vez – sob o nome atual de Inter Psi – Laboratório de Psicologia Anomalística e Processos Psicossociais.

Durante toda a sua história, o Inter Psi foi, portanto, um grupo diretamente envolvido na luta pela legitimação da parapsicologia.⁴ Como tal, estava inserido em uma controvérsia a respeito da cientificidade dessa área. Embora o Inter Psi continue ligado à parapsicologia⁵, o grupo atualmente se define como um grupo de psicologia anomalística. Este estudo argumenta que a mudança do Inter Psi de um grupo de parapsicologia para um grupo de psicologia anomalística constitui-se como uma estratégia específica para normalizar o estudo do paranormal e garantir-lhe um nicho acadêmico. Entretanto, não se trata de somente uma repaginação de nome; a mudança

³ Ganzfeld é uma técnica experimental utilizada para estudar percepção extrassensorial.

⁴ Sobre a busca por legitimação da parapsicologia, ver Allison (1979), Collins e Pinch (1979), McClenon (1984), Gordon (1982) e Mousseau (2003)

⁵ Seus membros, por exemplo, fazem parte da *Parapsychological Association*.

permite observar uma negociação ativa e uma constante edificação de fronteiras entre áreas distintas, como a parapsicologia, a psicologia em geral, e subáreas como a nova psicologia anomalística e a psicologia da religião. Antes de aprofundar o debate sobre o Inter Psi, cumpre analisar mais a fundo a questão teórica da separação entre ciência e não-ciência.

Ciência e não ciência

A despeito de uma concepção tradicional de que a definição do que é ciência compete à epistemologia, a pedra angular para os proponentes da nova sociologia do conhecimento científico que surgiu na década de 1970 era identificar em que sentido e em que medida se pode falar do conhecimento em geral, e especificamente do conhecimento científico, como ancorado em aspectos sociais (KNORR-CETINA; MULKAY, 1983, p. 6). A partir de uma miríade de estudos de caso, surgiu uma conclusão compartilhada quanto à especificidade da ciência: não importa quanto se busque encontrar elementos que definam epistemologicamente a ciência, quando se estuda o conhecimento e as práticas científicas, percebe-se que não é possível identificar nenhum aspecto cognitivo apriorístico que defina a ciência em contraposição à não-ciência – nenhum método ou elemento universalizante que possa diferenciá-la, de forma mais geral, de qualquer outra forma cultural.

O que poderia explicar o desenvolvimento científico seria um misto, não dissociável, de elementos cognitivos e sociais,⁶ e marcados por um processo de negociação entre atores diversos. A ideia de ciência como construção social tornou-se dominante nos estudos da época, dando um tom específico à questão da separação entre ciência e não-ciência: não adianta buscar saída para o problema de demarcação na epistemologia, pois o estudo da prática científica evidencia que a epistemologia é usada como elemento *ad hoc* nessa demarcação. Quando alguma controvérsia é ganha e uma disciplina se estabelece como científica, a epistemologia entra em cena para identificar os elementos que tornam tal disciplina parte da ciência. Na prática, o status de ciência é o resultado final de negociações, embates, controvérsias, em que aspectos cognitivos e sociais estão difusos.

Thomas Gieryn (1983; 1999) estudou extensivamente casos de controvérsias a respeito da cientificidade de áreas de estudo. Um conceito que ele utiliza e é bastante útil na discussão da demarcação científica é o de *boundary-work*. Gieryn o define como uma atividade rotineira dos

⁶ Sobre a não-separação entre aspectos técnicos e sociais, ver Barnes (1983).

cientistas de demarcação do que é ciência e, por tabela, do que não é ciência. Mais especificamente, é

a atribuição discursiva de qualidades selecionadas a cientistas, métodos científicos e alegações científicas para o propósito de estabelecer uma fronteira retórica entre ciência e alguma não-ciência residual de menos autoridade. (GIERYN, 1999, p. 4-5)⁷

Esta pesquisa deve muito à nova sociologia do conhecimento científico e especificamente à obra de Gieryn, mas parte do pressuposto que a teoria ator-rede⁸ oferece um ponto de vista privilegiado para observar as negociações que resultam em assimetrias (o status científico dotado a algumas áreas em detrimento de outra, por exemplo). Para Bruno Latour, há algo de específico na ciência, mas algo que não tem a ver com questões epistemológicas ou peculiaridades sociais – se opondo às tentativas de definir a ciência pela teoria da falseabilidade (como Popper), pelas normas institucionais (como Merton) ou mesmo pela retórica que vence os “concursos de credibilidade” (como Gieryn). A especificidade da ciência está na inscrição (LATOUR, 1983). Quando os cientistas, em seu laboratório, traduzem o que veem como realidade e a inscrevem, mudam as escalas, invertem a hierarquia de forças. A autoridade epistêmica da ciência não reside somente na designação retórica de características que mantém essa autoridade (embora isso tenha sua importância), mas também nas práticas dos cientistas. A prerrogativa da teoria ator-rede de “seguir os atores” busca levar à observação e identificação dos vários elementos – humanos e não-humanos – que são alistados pelos cientistas de forma a tornar suas proposições mais fortes. Utilizando a terminologia de Michel Callon, podemos falar no amálgama de elementos alistados, as tão famosas redes de humanos e não-humanos, como agenciamentos sociotécnicos (CALLON, 2006). O status de ciência, a demarcação científica, torna-se então o resultado de embates entre agenciamentos diferentes.

Talvez o aspecto mais singular de utilizar contribuições da ANT (e do que tem sido chamado de pós-ANT) é que, embora estejamos falando sobre assimetrias, sobre questões de poder, é exatamente o poder que deve ser explicado, não utilizado como meio explicativo. A ciência é construída, sim, negociada, sim, mas não há porque falar em elementos sociais que constroem a ciência, ao passo que a estabilização de determinadas assimetrias, a estabilização de um certo estado, organização, da sociedade é que tem que ser explicado. Estamos dentro do mundo “performativo” que

⁷ “[...] the discursive attribution of selected qualities to scientists, scientific methods, and scientific claims for the purpose of drawing a rhetorical boundary between science and some less authoritative residual non-science”.

⁸ A obra mais abrangente sobre a teoria ator-rede é Latour (2005).

Callon apresenta, em que agenciamentos sociotécnicos trazem consigo a conformação de todo um mundo. O embate entre agenciamentos diferentes faz com que uma nova sociedade, uma nova natureza, um novo mundo, se estabilizem.

No caso do Inter Psi, cumpre observar, então, de que forma o grupo constrói um agenciamento específico, de que forma ele próprio se caracteriza como um agenciamento específico, que pretende transformar uma área nova (a psicologia anomalística) em uma área legitimada. A legitimação ou não, e o que ela significa, são resultados desse processo de agenciamento. É importante notar, contudo, que este texto não se ocupa diretamente da forma com que o Inter Psi produz conhecimento (como são feitas e apresentadas as pesquisas), embora esse seja um ponto de interesse e enfoque para a pesquisa de doutorado na qual se insere este artigo. Pela limitação de espaço, a concentração proposta aqui é na busca por legitimação. Podemos ver o Inter Psi como uma cultura epistêmica (KNORR-CETINA, 1999) específica, que constrói uma epistemologia para sua área, que estabelece uma ontologia também específica e, por meio de associações várias e variadas, busca conformar um mundo acadêmico em que a psicologia anomalística tenha seu espaço.

Estratégias

Entre os objetivos do Inter Psi, expressos em conversas informais, reuniões e apresentações acadêmicas, estão o fortalecimento de sua posição acadêmica e o avanço da psicologia anomalística como área de pesquisa acadêmica. Segundo o *website* do grupo, presente na página do Instituto de Psicologia da USP,⁹ seu objetivo geral é

realizar estudos e pesquisas interdisciplinares no ponto de intersecção entre a Psicologia Social e a Psicologia Anomalística, ou seja a avaliação psicossocial de experiências humanas alegadamente anômalas.

Entre os objetivos específicos estão

orientar ou auxiliar na orientação de pesquisas nesse campo realizadas por alunos tanto da graduação (Iniciação Científica) quanto da pós-graduação (Mestrado e Doutorado); [...] disseminar a Psicologia Anomalística como área científico-acadêmica por meio da publicação de trabalhos em periódicos científicos, bem como

⁹ Disponível em: <http://www.ip.usp.br/portal/index.php?option=com_content&view=article&id=2544%3Ainter-psi-laboratorio-de-psicologia-anomalistica-e-processos-psicossociais&catid=384%3Ainter-psi&Itemid=211&lang=pt>. Acesso em: 7 jun. 2013.

pela organização de eventos (seminários, conferências, congressos e reuniões de pesquisa) para essa finalidade.

Cumpra analisar de que formas o grupo busca conquistar esses objetivos.

Definição da epistemologia

Antes de o Inter Psi se colocar como um grupo especificamente de psicologia anomalística, o que aconteceu somente depois de sua entrada na USP, Zangari e Machado – os membros regulares do Inter Psi durante toda sua história – foram muito participativos no campo de parapsicologia. Essa participação incluía pensar sobre os rumos da parapsicologia brasileira, colocar-se no campo como pesquisadores ativos e buscar defender uma visão específica de como a parapsicologia deveria ser. Em Zangari; Machado (1997), por exemplo, descrevem a parapsicologia brasileira como uma ciência ainda sem identidade, buscando desesperadamente a aceitação acadêmica. No mesmo artigo, mostraram não apenas comprometimento com a maturação científica da parapsicologia brasileira, como também adicionaram o Inter Psi à área como um dos sinais das mudanças ocorridas a partir dos anos 1980 (que teriam dado um tom mais científico ao campo no país).

As primeiras menções ao termo “psicologia anomalística” encontradas durante a pesquisa foi em e-mails de fins de abril e maio de 2005, quando o Inter Psi ainda se encontrava vinculado à PUC-SP. No período, Zangari apresentou a psicologia anomalística ao restante do grupo como uma reunião de parapsicologia e psicologia da religião, focada nas experiências, e não nos fenômenos, anômalos. Em e-mail datado de 13 de maio de 2005, ele escreveu:

Tenho certeza que as propostas feitas poderão nos levar a um outro nível de abertura acadêmica e científica no país e poderá no levar à consolidação de nossa “linha de pesquisa” para dentro da universidade como um campo da pós-graduação em breve. [...] Creio que a síntese apresentada possa ser a base de uma nova disciplina (a Psicologia Anomalística) que integrará as perspectivas tanto dos proponentes quanto dos céticos de psi entorno do ideal de investigar desapaixonadamente as experiências alegadamente paranormais de maneira rigorosa.

Em alguns anos, de fato, a psicologia anomalística estaria presente na academia, ainda não como um campo de pós-graduação (já que os orientandos de Zangari na USP se formam como pós-graduados em psicologia social), mas como um grupo de pesquisa, inclusive responsável

por disciplinas introdutórias à área na pós-graduação e na graduação. O que a psicologia anomalística estuda e como propõe que sejam os estudos? De que formas essa disciplina se assemelha e se distancia em relação à parapsicologia? As aulas de pós-graduação, as reuniões e eventos do Inter Psi, além dos e-mails e textos acadêmicos, oferecem elementos para compreender melhor esses pontos.

Em 15 de maio de 2005, Zangari enviou novo e-mail para o grupo que serve como resumo dos pontos essenciais da nova disciplina de psicologia anomalística:

[...] O primeiro aspecto que levantou interesse foi o nome proposto: Psicologia Anomalística. Discutimos os prós e contras desse nome, e enfatizamos que anomalia não tem o sentido popular ou médico, relacionado a más-formações ou distúrbios, mas o sentido original da Sociologia da Ciência, em que “anomalia” não é uma interpretação, mas o reconhecimento de falta dela.

O segundo tema mais debatido foi o deslocamento do objeto de estudo dos “fenômenos paranormais” para “experiências alegadamente anômalas”.

Com isso:

- 1) não precisamos assumir a existência de processos extra-sensório-motores;
- 2) nosso objeto de estudo se torna “positivo”: são experiências humanas e não “negativamente definido” (algo que não é sensorial, nem motor, mas que não sabemos o que é!)
- 3) preservamos a continuidade deste campo independentemente da existência ou não de processos “paranormais”. Assim, se um dia se demonstrar que tais processos não existem, nosso campo poderia ser mantido porque não dependeria da existência deles ao contrário de experiências alegadamente anômalas que existem e poderão existir independentemente disso.
- 4) definimo-nos como um ramo da Psicologia geral e interdisciplinar (dada a complexidade potencialmente envolvida no estudo dessas alegações e das próprias experiências)

[...] Por fim, discutimos algumas estratégias relacionadas ao estabelecimento do campo no meio universitário, a necessidade de adaptar os projetos de pesquisa de modo a não fazer suscitar preconceito e, ainda, as possibilidades futuras de efetivamente termos mais espaço acadêmico.

O e-mail enfatiza que a psicologia anomalística deveria se focar nas experiências que as pessoas vivem e interpretam como paranormais, e não em provar a existência ontológica de fenômenos alegados como

paranormais. Esse ponto traz consigo algumas importantes reverberações: coloca a psicologia anomalística dentro da psicologia, já que lidaria principalmente com as experiências humanas; tornaria o objeto de estudo da disciplina positivo, no sentido em que se trataria de algo real (as experiências), e que pode ser determinado. Por sua vez, a parapsicologia tem como objeto algo que, por definição, não pode ser correntemente explicado, não se sabe exatamente o que é ou como funciona. O e-mail também assegura a existência da área à revelia da comprovação da existência ontológica dos fenômenos paranormais, já que as experiências são reais, independente da natureza ontológica dos fenômenos que as causariam ou que são identificados como causas pelos sujeitos.

Entretanto, a mudança de foco da ontologia para a fenomenologia não significa necessariamente uma quebra em relação à parapsicologia. Durante a disciplina PST-5842, o professor buscou apresentar a psicologia anomalística partindo de suas relações com a psicologia e a parapsicologia. No mais das vezes, Zangari travou uma relação tripartite – entre psicologia anomalística, psicologia da religião e parapsicologia. No que tange aos objetivos e objetos da parapsicologia e da psicologia da religião, Zangari defendeu que a parapsicologia busca investigar empiricamente a “hipótese psi”, enquanto a psicologia da religião busca estudar empiricamente o comportamento religioso, manifesto e interiorizado. Também diferenciou as duas por suas perspectivas epistemológicas (a parapsicologia teria um objeto empiricamente atingível, enquanto o objeto último da religião seria inatingível e impossível de ser estudado pelo psicólogo da religião), metodológicas (a psicologia da religião se caracteriza por uma multiplicidade nas técnicas de pesquisa, enquanto a parapsicologia é marcada pelo predomínio do empirismo experimentalista de tradição americana) e teóricas (enquanto a parapsicologia se caracteriza por um “vazio” teórico, com fatos desacompanhados de teoria, a psicologia da religião é marcada por grandes paradigmas teóricos da psicologia, colocando normalmente a teoria antes dos fatos). Para o professor, uma saída possível para os impasses da área (em relação a como estudar as experiências anômalas) seria um retorno à unidade do campo (no passado encontrada na pesquisa psíquica de tradição europeia). É exatamente isso que seria a psicologia anomalística: uma nova *psychical research*.¹⁰

Essa “pesquisa psíquica moderna” se caracterizaria como uma área aberta ao estudo ontológico de psi (ou seja, interessada na comprovação da existência ou não dos fenômenos paranormais), mas mantendo a perspectiva de necessidade de esgotar as hipóteses convencionais. Resumindo, temos

¹⁰ Sobre *psychical research*, ver Oppenheim (1985). Sobre a influência da *psychical research* sobre o desenvolvimento posterior da parapsicologia, ver Mauskopf e McVaugh (1980).

uma nova disciplina que significa, segundo seus defensores, uma volta a uma unidade que existia anteriormente e que foi historicamente desfeita, com o desenvolvimento em separado da parapsicologia e da psicologia da religião. Ela seria diferente de ambas, porque iria além dos limites de cada uma dessas áreas – mas abarcaria as duas em si.

Portanto, é coerente argumentar que a psicologia anomalística do Inter Psi não se separou da parapsicologia, mas buscou incluí-la dentro de um novo contexto: uma disciplina que uma psicologia da religião e parapsicologia, definitivamente dentro dos limites da psicologia, mas com abertura para a arguição da realidade ontológica dos fenômenos paranormais. Entretanto, o Inter Psi não inventou o termo “psicologia anomalística”, que surgiu na Inglaterra em um contexto um tanto diferenciado do brasileiro. A psicologia anomalística foi durante as aulas da PST-5842 como nascendo do desconforto de alguns parapsicólogos britânicos ao verem alternativas psicológicas tradicionais não sendo consideradas em primeiro lugar como explicações possíveis dos fenômenos paranormais. Ao passo em a psicologia anomalística seria mais cética em relação à parapsicologia, parapsicólogos britânicos (como David Luke e Chris Roe), passaram a utilizar o termos também para descrever suas pesquisas. Mesmo no Reino Unido, a psicologia anomalística têm se aberto à parapsicologia e essa abertura tem trazido mais ingressantes à área e contribuído para sua expansão.

Durante o VII Encontro Psi, o evento acadêmico de parapsicologia mais tradicional do Brasil, e a 54ª Convenção da *Parapsychological Association*, que ocorreram em sequência, entre os 17 e 21 de agosto de 2011, em Curitiba, Zangari e Machado defenderam a utilização do termo psicologia anomalística. Em uma comunicação dos dois, denominada “Por uma Psicologia Anomalística Inclusiva”, identificaram a área como um retorno a pesquisa psíquica e alegaram que o termo parapsicologia não era adequado no Brasil porque tinha muita resistência acadêmica – devido à tradição religiosa da parapsicologia no país, marcada por embates entre grupos católicos e espíritas. Propuseram que fosse adotado o termo psicologia anomalística, mas que fosse uma área inclusiva: uma que adotasse também a hipótese psi.

Ao mesmo tempo em que Zangari defende uma mudança de nome de parapsicologia para psicologia anomalística frente a uma audiência composta por parapsicólogos, afirma que “parapsicologia não é o que eu faço. Tenho interesse nisso, mas também no significado para o sujeito” frente a uma audiência de pós graduandos durante a disciplina de introdução à psicologia anomalística.¹¹

¹¹ Durante a aula do dia 01 de abril de 2011.

A definição fluida de psicologia anomalística vai ao encontro de uma ciência plural, fruto de negociações e embates de poder. Zangari e o Inter Psi como um todo não se prestam a simplesmente se colocar dentro de uma definição previamente de ciência, já que não há nenhuma instituição, nenhum tribunal maior que possa lhes outorgar o direito de ser científicos, seja como um grupo de parapsicologia, seja como um grupo de psicologia anomalística. O caminho para a legitimação é muito mais difícil, pois pressupõe a definição de uma ontologia própria – o mundo da psicologia anomalística é um mundo em que experiências paranormais são da mesma natureza que experiências religiosas, psicólogos têm de levar em consideração crenças e experiências sem imediatamente recorrer ao conceito de psicopatologia, e experiências anômalas podem ser, mas não necessariamente são, relacionadas a fenômenos reais ainda não explicados pelas teorias do *mainstream* científico. A conformação de uma ontologia é marca das culturas epistêmicas descritas por Knorr-Cetina (1999).

A conformação de uma ontologia acompanha a conformação de uma epistemologia própria, que envolve as bases da própria psicologia anomalística e da ciência como um todo. Para o Inter Psi, tanto parapsicologia como psicologia são legítimas pois a ciência envolve um método, independente de estudar coisas ontologicamente reais ou não. Nas palavras de Zangari: “Bizarro é o que a gente estuda, não como a gente estuda”.¹² A ciência, para Zangari, é construída, mas pode ser objetiva, não tem acesso não-mediado à natureza, mas pode se aproximar da realidade. É uma ciência que se utiliza de Popper (teoria da falseabilidade), Kuhn (paradigmas e anomalias) e Peirce (discussão sobre nominalistas e realistas) para se manter. Acima de tudo, é uma ciência que progride com base na navalha de Occam: o cientista deve estar aberto a tudo, mas qualquer consideração de hipóteses não convencionais deve se seguir à arguição primeira de “hipóteses já amplamente consagradas pela ciência”.¹³

Vida de academia, extensão de redes

Os membros do Inter Psi buscam ativamente segurar um espaço acadêmico que possibilite o desenvolvimento de pesquisas, além de o estabelecimento de redes de contato que possam permitir a extensão da psicologia anomalística como um todo para outros espaços, além do próprio grupo.

¹² Na reunião do Inter Psi de 31 de agosto de 2012.

¹³ E-mail de 20 de abril de 2005.

Um primeiro elemento necessário para assegurar o desenvolvimento de pesquisas são pesquisadores, membros ativos para a área. Quando comecei a observar o grupo, no primeiro semestre de 2011, constavam como membros os orientandos de mestrado e doutorado de Zangari e alguns participantes mais antigos, que eram estudantes de pós-graduação ou pesquisadores relacionados a universidades. Entretanto, ainda no primeiro semestre de 2011, foi vetada participação de membros sem projetos de pesquisa, submetidos e aceitos pela direção do grupo (Zangari e Machado). Na reunião do dia 25 de maio de 2012, Zangari explicitou seu ponto em impedir a contínua participação de não pesquisadores: “o grupo tem que ser um grupo de pesquisadores. Quem tem interesse em psicologia anomalística, mas não quer produzir, poderá continuar participando dos eventos abertos”.

A partir de então, a lista de membros do grupo se restringiu aos orientandos de Zangari e a alguns poucos participantes de fora, mas todos com pesquisas na área. No primeiro semestre de 2014, os membros incluíam dois doutores (Wellington Zangari e Fatima Machado), e outros dez membros regulares, todos mestrandos ou doutorandos (com exceção de uma aluna, recém-graduada, ainda por prestar exame de mestrado).

A mudança no perfil de participação indica um direcionamento específico do Inter Psi: o grupo se apresenta cada vez mais como um grupo acadêmico. Embora a inclusão do Inter Psi na academia tenha começado com a entrada na Anhembi Morumbi, o alistamento mais forte do grupo foi a USP. De certa forma, o grupo foi “subindo de status acadêmico” conforme partiu da Anhembi Morumbi para a PUC-SP e, então, para a USP. Em todos os casos, esteve ligado ao estudo do paranormal por meio do enfoque das pesquisas, mas ligado à instituição por outras formas. Na Anhembi Morumbi, Zangari foi professor de psicologia em geral; na PUC, o grupo esteve dentro da área de semiótica; na USP, Zangari é professor concursado de psicologia social. Em todos os casos, o grupo foi aceito como um interesse à parte de um membro oficialmente ligado à instituição. Na USP, entretanto, Zangari tem buscado transformar seu interesse à parte em uma área legítima de pós-graduação. Por enquanto, os orientandos ligados ao Inter Psi recebem um título de pós-graduação em psicologia social após a defesa bem-sucedida de suas dissertações ou teses. Entretanto, o caminho para uma futura pós em psicologia anomalística começou com a existência do laboratório e com a instituição de disciplinas de pós-graduação e graduação em psicologia anomalística (ambas eletivas).

A USP tem um papel muito importante na ainda breve história da psicologia anomalística brasileira: a conexão estende ao Inter Psi a estabilidade da USP. Na reunião de 22 de março de 2013, Zangari afirmou que na USP a rejeição à psicologia anomalística tem sido surpreendente-

mente pequena. Para ele, “os caras que reagem mal são os caras das universidades menores”. Nesses casos, é comum que os administradores acadêmicos adotem uma postura cientificista, pela necessidade de se provarem, de legitimarem seus estudos. Na USP, “todos sabem que são ciência”, ele completa. O trabalho de legitimação que já foi feito ao longo de décadas em nome da USP é estendido ao Inter Psi, a partir do momento em que o grupo ganha a possibilidade de falar também em nome da universidade.

Além de pesquisadores e da USP, a possibilidade de financiamento aumenta as chances de manter pesquisadores envolvidos com estudos na área. Nesse âmbito, o grupo tem se preocupado com a aquisição de bolsas de estudos individuais (dois orientandos de Zangari estão atualmente com bolsas da Fapesp), além de estarem discutindo a fabricação de um projeto maior de pesquisa, coletivo, para ser enviado para a Fapesp também. Preocupação com como escrever projetos que sejam financiados, assim como com as formas de escrever artigos para publicação (que envolvem, por exemplo, questões internas à psicologia, como a dificuldade de publicar textos de abordagem jungiana, por exemplo) são comuns nas reuniões do grupo.

Assim que Zangari foi admitido na USP, propôs a abertura do laboratório e uma disciplina da pós-graduação, que foi aceita. Uma disciplina de pós tem um limite muito mais estreito na sua possibilidade de angariar possíveis recrutas para a área, contudo. Há menos participantes em geral, e tende-se a ministrar para quem já conhece a área e já está envolvido nela. Assim, nenhum evento foi mais celebrado pelo grupo do que a existência da primeira disciplina de graduação de introdução à psicologia anomalística na USP, que foi ministrada pela primeira vez no segundo semestre de 2012. A disciplina teve a participação dos orientandos de Zangari, que foram convidados a dar uma aula cada, discutindo assuntos que tivessem a ver com suas respectivas pesquisas.

Além das aulas, o grupo vêm se ocupando com a organização de eventos acadêmicos que permitam tanto uma divulgação do Inter Psi e da psicologia anomalística em geral, quanto do estabelecimento de novos vínculos com pesquisadores de outras instituições. No segundo semestre de 2011, o grupo acolheu a parapsicóloga americana Nancy Zingrone (com financiamento da USP) para um minicurso aberto sobre parapsicologia e psicologia anomalística, seguido de um seminário aberto do Inter Psi que teve participação de Zingrone e do parapsicólogo também membro da *Parapsychological Association* Carlos Alvarado (além de apresentações de Zangari e Machado). No segundo semestre de 2012, houve outro seminário aberto do Inter Psi, com Zangari e alguns orientandos. No primeiro semestre de 2013, o Inter Psi apoiou o evento organizado por um orientando de doutorado de Zangari, Leonardo Breno Martins (que estuda

casos de pessoas que alegam terem tido contatos com extraterrestres): “Alienígenas na universidade: perspectivas acadêmicas sobre a busca de vida fora da terra, discos voadores e cultura contemporânea”. Em maio de 2014, o grupo acolheu Chris Roe e Elizabeth Roxburgh, do Instituto de Psicologia da Universidade de Northampton e parapsicólogos membros da *Parapsychological Association*, para palestras na USP. Eventos vindouros potenciais são presença constante nas reuniões do grupo, com a grande expectativa de que um primeiro congresso internacional de psicologia anomalística aconteça na USP em curto prazo.

Os contatos com investigadores estrangeiros se aliam a tentativas de estabelecer redes com pesquisadores brasileiros. Bancas de qualificação, mestrado e doutorado têm servido para manter o Inter Psi em contato com professores que vêm ao grupo. Caracterizam-se, também, como um espaço para que Zangari possa apresentar o grupo a outros pesquisadores, quando acontece de ele ser o convidado para uma banca. Como é ativo na área de psicologia da religião, Zangari acaba sendo chamado para bancas cujas teses e dissertações que não têm diretamente a ver com psicologia anomalística. Além de apresentar o grupo, bancas como essas são momentos em que é possível para Zangari defender a tese de que experiências religiosas e experiências anômalas deveriam ser estudadas em conjunto. Os membros do grupo se preocupam com a análise contínua da sua área em relação ao resto da academia, buscando por potenciais ligações com outros grupos que poderiam render frutos – como pesquisas conjuntas e eventos. Um grupo de especial interesse para o Inter Psi é o Núcleo de Pesquisa em Espiritualidade e Saúde da Universidade Federal de Juiz de Fora, liderado por Alexander Moreira de Almeida, psiquiatra e também membro da *Parapsychological Association*.

A preocupação em divulgar o grupo se manifesta tanto em relação a academia quanto em relação ao resto da sociedade. Segundo Zangari,¹⁴ o grupo tem obrigação de retornar o conhecimento produzido dentro da universidade para a comunidade, já que a USP é uma universidade pública. Cursos de extensão seriam uma forma de fazer isso. Embora ainda não tenham sido postos em ação, há planos para que esses cursos aconteçam no futuro.

Outra forma de retorno é o desmascaramento de charlatães, que Zangari defende por contribuir para que o público leigo não seja enganado. No passado, por exemplo, Zangari e Machado fizeram parte de uma comissão de cientistas que estudou o caso da “Santa da Vidraça” (em 2002) e Zangari disse, na aula do dia 15 de abril de 2011, pretender ainda fazer experimentos na USP com Urandir Fernandes de Oliveira, autointitulado

¹⁴ Na reunião de 30 de março de 2012.

paranormal e ufólogo. O desmascaramento assume, também, um papel de contribuir para o trabalho de fronteiras, já que permite com que o Inter Psi se defina na contraposição a outros grupo ou sujeitos.

Na reunião do dia 07/12/2012, o grupo discutiu formas de divulgar o grupo, como a criação de uma página e de um perfil no Facebook (já feitos), a criação de um canal no YouTube para postarem vídeos sobre a área e a retomada de um site aos moldes do Portal Psi, que era mantido pelo Inter Psi nos tempos da PUC-SP e que continha muitos textos de parapsicologia, além de abrigar a Revista Brasileira de Pesquisa Psi, que foi de curta duração.

Toda essa institucionalização do grupo gera mais oportunidades de sedimentar os membros do Inter Psi como pesquisadores científicos sobre o paranormal e, até mesmo, de fazerem as vezes de “representantes da ciência” em algumas situações específicas. Uma delas foi a presença de Wellington Zangari no programa “A Liga”, da Rede Bandeirantes de Televisão, transmitido no dia 21 de agosto de 2012. O episódio foi nomeado “Fenômenos Inexplicáveis” e contou com uma entrevista de Zangari feita no Instituto de Psicologia da USP. No episódio, o professor – que foi apresentado como a pessoa a expor o que é mito e o que a ciência consegue explicar a respeito de paranormalidade – afirmou que é preciso cuidado quando se vive uma experiência anômala: é preciso descartar coincidências, fraudes e saber dos próprios limites de interpretação. Ainda, afirmou que os cientistas têm de estar abertos para o estudo dessas experiências, já que não se pode excluir a existência a priori de coisas que a ciência não investiga. O segredo para manter um ceticismo saudável e ainda sim se manter aberto para estudar seriamente: “a gente precisa usar o método científico pra estudar essas alegações”.

Convidado a participar do programa Super Pop, da Rede TV, Zangari deu lugar a Everton Maraldi, seu orientando de doutorado, que também foi apresentado como representante da ciência para discutir sobre casos de possessão demoníaca (o programa foi exibido ao vivo, no dia 25 de setembro de 2013). No mesmo sentido, Leonardo Martins mencionou na reunião do dia 22 de março de 2013 que foi convidado para ser o “representante da ciência” em um encontro de ufologia (Fórum Mundial de Contatados). A maior divulgação do grupo acaba tornando a psicologia anomalística mais conhecida e aumenta as chances de angariar futuros pesquisadores para a área.

Pesquisa, publicação, divulgação

Diferente da tradição parapsicológica, as pesquisas que o Inter Psi tem feito têm sido caracterizadas por abordagens sociais e clínicas da psicologia. O foco do grupo tem sido a utilização de questionários e

escalas psicológicas (chamados instrumentos), como questionários de personalidade (como o Big Five), escala de experiências dissociativas e escala de bem-estar subjetivo. Boa parte das discussões nas reuniões tem a ver com processos de escolha de quais instrumentos utilizar em cada caso e como melhorar e validar instrumentos específicos. A especificidade do Inter Psi tem sido aplicar instrumentos para avaliar crenças e experiências anômalas, com o objetivo principal de identificar a forma com que o sujeito lida com essas experiências e crenças e se há maior incidência delas com base em características psicológicas e sociais.

No momento de publicar suas pesquisas, o Inter Psi dialoga com, e assim defende os limites de sua área para, audiências tanto de psicólogos quanto de parapsicólogos. O discurso da importância da área frente a psicólogos se foca em três elementos. Em primeiro lugar, os textos afirmam que é necessário estudar experiências anômalas devido à sua alta incidência na população, tanto no Brasil quanto em outros países. Machado (2010, p. 463), Maraldi; Zangari; Machado (2011, p. 394), Martins (2011, p. 448-9) e Martins; Zangari (2012, p. 198) são exemplos.

Em segundo lugar, os textos sublinham uma lacuna no conhecimento psicológico corrente, defendendo a importância de estudar experiências anômalas para melhor compreender o funcionamento psicológico do ser humano. Machado (2010, p. 463), Martins (2011, p. 448-9) Maraldi; Zangari; Machado (2011) e Martins; Zangari (2012, p. 198) fazem uso desse argumento.

Por fim, os textos apontam uma lacuna na formação profissional de psicólogos, observando uma demanda clínica por mais conhecimento a respeito de experiências anômalas, principalmente no tocante a psicopatologias, acentuando-se a necessidade de se estudar os tópicos da psicologia anomalística para ajudar no caso de diagnósticos diferenciais. Machado (2010, p. 464), Martins (2011, p. 449), Martins; Zangari (2012, p. 198) e Maraldi; Zangari (2012, p. 449) mencionam a importância de estudos sobre experiências anômalas para a prática clínica.

Os textos que dialogam com parapsicólogos também chamam atenção para uma lacuna na produção de conhecimento, ressaltando a importância de se estudar casos de anomalia a partir da abordagem psicológica, especialmente a psicologia social, de forma a tornar os fenômenos paranormais (e não apenas as experiências) mais compreensíveis. Maraldi; Machado; Zangari (2010) e Martins (2013) são exemplos.

O texto mais relevante de diálogo com parapsicólogos é Zangari; Machado (2012), pois se trata de uma avaliação dos autores a respeito do campo da parapsicologia no Brasil em uma edição especial do *Journal of Parapsychology* com breves textos de parapsicólogos ao redor do mundo respondendo à questão de onde estará a parapsicologia daqui a 25 anos.

Zangari e Machado escrevem crer que a parapsicologia brasileira irá desaparecer em 25 anos, mas que esse desaparecimento seria paradoxal, pois significaria exatamente o renascimento da pesquisa psi na academia brasileira. Ao passo em que o termo parapsicologia teria uma conotação negativa impossível de se desfazer no país, o desaparecimento do termo em benefício de psicologia anomalística significaria a continuação e renovação do estudo do paranormal na academia brasileira.

Enquanto o Inter Psi tem publicado mais em revistas com audiência de psicólogos do que de parapsicólogos (e isso é um reflexo da busca por institucionalização, já que os membros são levados a publicar em revistas indexadas, o que não é o caso dos periódicos de parapsicologia), a permanência de publicação na área de parapsicologia reflete a vontade do grupo em manter vias de diálogo em diferentes frentes. É de se notar, contudo, que o diálogo em vias diferentes assume características também distintas. Há, por exemplo, uma forte correlação entre psicologia anomalística e parapsicologia em Zangari; Machado (2012), mas não nos textos de periódicos da área de psicologia. Como já foi notado antes, o grupo ora se afasta, ora se aproxima da parapsicologia.

Essa variação de discurso reflete o trabalho de negociação de contradições presente no cotidiano do grupo. O Inter Psi mostra uma análise dos campos entre os quais se encontra: identifica lacunas e busca assumir para a psicologia anomalística o papel de assumir esse espaço. Se o discurso do Inter Psi se modifica frente a audiências de psicólogos e parapsicólogos, isso se deve não apenas ao fato de que a ciência apresenta fronteiras fluidas por si só, mas também à característica peculiar da psicologia anomalística que é encontrar-se em um espaço cinzento entre a psicologia e a parapsicologia, buscando manter diálogos com as duas áreas. A psicologia anomalística é construída como uma área promissora exatamente porque pode contribuir para solucionar lacunas no conhecimento psicológico e parapsicológico, tornando-se ocupante de um nicho acadêmico específico.

Por fim, essa variação de discurso ecoa os estudos de caso de Thomas Gieryn, particularmente a respeito de John Tyndall (GIERYN, 1983; 1999). Preocupado com a divulgação científica em um momento de luta pela autonomia da ciência vitoriana, Tyndall procurou diferenciar, em momentos distintos, a ciência da religião e da engenharia. O interessante é que seu repertório mudou conforme o “espaço cultural” que escolhido como contraparte à ciência em cada um de seus discursos: a ciência é vista como empírica e como fonte de utilidade prática quando comparada à religião – do seu lado vista como metafísica e de utilidade poética – mas tem caráter teórico e estatuto nobre de cultura “pura” quando oposta à engenharia – ela própria definida como técnica e preocupada com problemas práticos. Não há como identificar qual dessas definições é mais precisa, já que são ambas igualmente possíveis.



Em primeiro lugar, é preciso notar que as preocupações do grupo em encontrar financiamento, pensar em como e onde publicar, e a análise contínua do seu campo em relação ao resto da academia não são marcas do Inter Psi, da psicologia anomalística como uma área, mas sim da academia, pelo menos a brasileira, em geral. A mudança de parapsicologia para psicologia anomalística significou a entrada de vez na academia para o Inter Psi, com pesquisadores fazendo estudos na área, desenvolvendo suas teses e dissertações e publicando trabalhos. Por sua vez, a entrada na academia significa a busca por financiamento público, que é a lógica de funcionamento acadêmico em voga.¹⁵ Nesse contexto, a publicação conta como o grande elemento de avaliação da produção de pesquisadores individuais e de linhas de pesquisa como um todo.

A dificuldade de definir exatamente o que é a psicologia anomalística também não constitui característica *sui generis*. Levando em consideração os estudos de ESCT que discutem a demarcação científica, principalmente Gieryn (1983; 1999), a definição do que é ciência – e do que é uma ciência entre outras – permite possibilidades múltiplas e variadas.

Pode-se estender a fluidez epistemológica da psicologia anomalística à própria existência do Inter Psi como um grupo específico. Identificar o grupo como um objeto fluido (De Lae, Mol, 2000) é frutífero. As autoras identificam um objeto fluido como aquele que não tem fronteiras rigorosas, não se impõe, mas busca servir, é adaptável, responsivo e flexível. A fluidez do Inter Psi se apresenta na dificuldade de estabelecê-lo como algo em específico: um laboratório de psicologia anomalística, um grupo de estudos de parapsicologia, um centro de divulgação da parapsicologia científica ligada à *Parapsychological Association*, um grupo de amigos e colegas, um grupo de estudos do CNPq, um recurso a quem tem casos de experiência anômala para reportar, um grupo de pesquisas atuante em psicologia da religião, um dos representantes da ciência frente à mídia no tocante à paranormalidade, um grupo de pesquisa atuante em casos de desmascaramento de charlatães... Uma característica que De Laet e Mol apresentam da fluidez é que é difícil dizer se algo funciona ou não. Não há como oferecer respostas binárias, pois há muitos caminhos diferentes a serem seguidos.

É possível afirmar, entretanto, que a maior institucionalização do Inter Psi significa ganhos e perdas. O grupo mostra na prática que não existe

¹⁵ A parapsicologia, por sua vez, foi sempre marcada pelo financiamento privado – ver McClennon (1984). Mauskopf e McVaugh (1980) analisam as estratégias de financiamento de J. B. Rhine em detalhes.

um caminho de legitimação para a academia, mas sim que é a presença na academia que dá peso para alegações de legitimidade. Ao passo em que o grupo se assenta na academia e aumenta a coesão entre projetos de pesquisa, assim como a chance de recrutar pesquisadores novos para a área, perde em interdisciplinaridade (já que aumenta a relação com a psicologia), por exemplo. Outra perda é o aumento de tempo gasto com burocracia, já que há muitas conversas sobre os aspectos técnicos dos trabalhos de cada um nas reuniões, por exemplo, e menos tempo com discussões teóricas. Há que se notar que a extensão da psicologia anomalística significaria também uma perda de controle do grupo sobre a área, de forma semelhante ao que aconteceu no Reino Unido (em que a característica de ceticismo da psicologia anomalística aos poucos abre espaço para uma abertura maior à parapsicólogos).

Ver o Inter Psi como uma cultura epistêmica é bastante útil – ajuda a observar a ontologia e a epistemologia que caracterizam o grupo. O alistamento de elementos variados pelo Inter Psi – de pesquisadores, da USP, de áreas específicas (psicologia em geral, psicologia da religião, parapsicologia) – se concatena às pesquisas feitas no grupo (com base em sua epistemologia e ontologia próprias) e estabelecem a força do Inter Psi para tornar a área de psicologia anomalística institucionalizada. Em última instância, a relação entre ciência e não ciência não se deve a algum elemento singular, mas à performance de um mundo em que áreas específicas sejam vistas como científicas. É possível concluir, assim, que o Inter Psi não busca meramente inserir a psicologia anomalística dentro de uma visão específica do que seja ciência. O trabalho é mais árduo. É um trabalho de ordenação (LAW, 1994) de mundo: para conseguir seus objetivos, o Inter Psi tem que performar um mundo que aceite a psicologia anomalística como científica. Não se quer dizer, contudo, que essa performance é feita a partir do zero: o Inter Psi alista os elementos que pode, a partir da forma como são vistos pelo grupo, e nem tudo vale. Há muitos julgamentos a respeito da cientificidade da área e é preciso convencer plateias específicas de que a psicologia anomalística é legítima (seja a congregação do Instituto de Psicologia da USP, revisores de periódicos, ou a plateia do Super Pop). Pode-se dizer, assim, que o Inter Psi é um grupo ativamente engajado na conformação de uma academia em que a psicologia anomalística tenha seu espaço.

Referências

ALLISON, Paul D. *Experimental parapsychology as a rejected science*. In: WALLIS, Roy (Ed.). *On the margins of science: the social construction of rejected*

- knowledge. Sociological Review monograph. Keele: University of Keele Press, 1979, p. 271-292.
- BELOFF, John. *Parapsychology: a concise history*. Londres, Athlone Press, 1993.
- CALLON, Michel. *Society in the making: the study of technology as a tool for sociological analysis*. In: BIJKER, Wiebe et al. (Ed.) *The social construction of technological systems: new directions in the sociology and history of technology*. Londres: MIT Press, 1987, p. 83-103.
- CALLON, Michel. *What does it mean to say that economics is performative?* in MacKENZIE, Donald et al. *Do economists make markets?* Princeton: Princeton University Press, 2006, p. 311-357.
- COLLINS, Harry, PINCH, Trevor. The construction of the paranormal: nothing unscientific is happening. In: WALLIS, Roy (Ed.). *On the margins of science: the social construction of rejected knowledge*. Sociological Review monograph. Keele: University of Keele Press, 1979, p. 237-270.
- DE LAET, Marianne e MOL, Annemarie. The Zimbabwe bush pump: mechanics of a fluid technology. *Social Studies of Science*, v. 30, n. 2, 2000, p. 225-263.
- FRENCH, Christopher; STONE, Anna. *Anomalistic psychology: exploring paranormal belief and experience*. Londres, Palgrave Macmillan, 2014.
- GIERYN, Thomas. Boundary-work and the demarcation of science from non-science: strains and interests in professional ideologies of scientists". *American Sociological Review*, v. 48, 1983, p. 781-195.
- GIERYN, Thomas. *Cultural boundaries of science: credibility on the line*. Chicago/London: The University of Chicago Press, 1999.
- GORDON, Michael. How socially distinctive is cognitive deviance in an emergent science? The case of parapsychology. *Social Studies of Science*, v. 12, 1982, p. 151-165.
- HOLT, Nicola; SIMMONDS-MOORE, Christine; LUKE, David Luke; FRENCH, Christopher. *Anomalistic Psychology* Londres, Palgrave Macmillan, 2012.
- KNORR-CETINA, Karin. *Epistemic cultures: how the sciences make knowledge*. Cambridge: Harvard University Press, 1999.
- KNORR-CETINA, Karin; MULKAY, Michael. *Emerging principles in social studies of science*. In: KNORR-CETINA, K. D.; MULKAY, M. (Ed.). *Science observed: perspectives on the social study of science*. Londres/Beverly Hills/Nova Delhi: SAGE Publications, 1983, p. 1-17
- LATOUR, Bruno. 1983. *Give me a laboratory and I will raise the world*. In: KNORR-CETINA, K. D.; MULKAY, M. (Ed.). *Science observed: perspectives on the social study of science*. Londres/Beverly Hills/Nova Delhi: SAGE Publications, 1983, p. 141-170.
- LATOUR, Bruno. *Reassembling the social: an introduction to actor-network-theory*. Oxford, Nova Iorque: Oxford University Press, 2005.
- LAW, John. *Organizing modernity*. Oxford/Cambridge: Blackwell, 1994.

- MACHADO, Fatima Regina. Experiências anômalas (extra-sensório-motoras) na vida cotidiana e sua associação com crenças, atitudes e bem-estar subjetivo. *Boletim da Academia Paulista de Psicologia*, v. 30, 2010, p. 462-483.
- MARALDI, Everton; MACHADO, Fatima Regina; ZANGARI, Wellington . Importance of psychosocial approach for a comprehensive understanding of mediumship. *Journal of Scientific Exploration*, v. 24, 2010, p. 181-196.
- MARALDI, Everton; ZANGARI, Wellington. Funções projetivas e terapêuticas das práticas dissociativas em contexto religioso. *Boletim da Academia Paulista de Psicologia*, 2012, v. 32, p. 424-452.
- MARALDI, Everton; ZANGARI, Wellington; MACHADO, Fatima Regina. A psicologia das crenças paranormais: uma revisão crítica. *Boletim da Academia Paulista de Psicologia*, 2011, v. 31, p. 394-421.
- MARTINS, Leonardo Breno. Epistemological, methodological and ethical aspects of conducting interviews about anomalous experiences. *Paranthropology*, 2013, v. 4, p. 15-24.
- MARTINS, Leonardo Breno. Ainda um mito moderno? A compreensão junguiana de experiências anômalas contemporâneas revisitada. *Boletim da Academia Paulista de Psicologia*, 2011, v. 31, p. 447-464.
- MARTINS, Leonardo Breno; Zangari, Wellington. Relações entre experiências anômalas tipicamente contemporâneas, transtornos mentais e experiências espirituais. *Revista de Psiquiatria Clínica*, v. 39, 2012, p. 198-202.
- MAUSKOPE, Seymour ; McVAUGH, Michael R. *The elusive science: origins of experimental psychical research*. Baltimore: The Johns Hopkins University Press, 1980.
- McCLENON, James. *Deviant science: the case of parapsychology*. Filadélfia: University of Pennsylvania Press, 1984.
- MOUSSEAU, Marie-Catherine. Parapsychology: science or pseudo-science?. *Journal of Scientific Exploration*, v. 17, n. 2, 2003, p. 271-282.
- OPPENHEIM, Janet. *The other world: spiritualism and psychical research in England, 1850-1914*. Cambridge: Cambridge University Press, 1985.
- ZANGARI, Wellington; MACHADO, Fatima Regina. The adolescent science: parapsychology in Brazil. *The Journal of the American Society for Pychical Research*, v. 91, abr. 1997, p. 110-121.
- ZANGARI, Wellington; MACHADO, Fatima Regina. The paradoxal disappearance of parapsychology in Brazil. *Journal of Parapsychology*, v. 76, 2012, p. 66-67.

ETNOGRAFÍA DEL CONSUMO DE ANTIHIPERTENSIVOS TRAS LA REFORMA DE SALUD EN CHILE

José Luis García Fuentes¹

Resumen

De imprecisas, inestables e inciertas atribuciones, la “adherencia farmacológica” carga con el peso de la efectividad de un programa amplio y de urdimbre densa como el de la hipertensión arterial esencial. El conocimiento de este actor de reparto puede ser abordado desde las bondades intelectuales de los estudios de Ciencia, Tecnología y Sociedad y desde los acercamientos situados de las prácticas etnográficas. Vemos acá una apuesta para re-describir este y otros acontecimientos que parecen caer inesperadamente en los hombros de la salud pública.

Introducción

El grado en que el comportamiento de una persona – tomar el medicamento, seguir un régimen alimentario y ejecutar cambios del modo de vida – se corresponde con las recomendaciones acordadas de un prestador de asistencia sanitaria. Organización Mundial de la Salud (2004). Adherencia a los tratamientos a largo plazo: Pruebas para la acción.

[[...]] Es necesario fortalecer estrategias como la certificación del personal de salud que participa en la detección y control de las personas hipertensas, en contenidos de estandarización y correcta medición de la presión arterial. Junto a ello, es necesario establecer mecanismos que permitan evaluar la adherencia al tratamiento en

¹ Químico Farmacéutico. Programa de Doctorado en Salud Pública – Universidad de Chile Becario Programa de Mejoramiento de la Calidad y Equidad de la Educación (MECESUP), División de Educación Superior. Ministerio de Educación. jgarcia@med.uchile.cl.

Atención Primaria. Ministerio de Salud. Estrategia Nacional de Salud 2011-2020.

¿Es correcto cargarle a la adherencia farmacológica, un modesto actor de reparto, el peso de la efectividad de un programa tan amplio y de urdimbre tan densa como el de hipertensión arterial esencial?

La presente investigación intenta conocer a este actor (o si se quiere, actante). Apremiar su talla, entender su lenguaje, su dominio de escena y su historia. Busca saber de quién se trata y cómo ayudarlo a compartir tamaña carga.

La práctica médica actual se puede entender como consecuencia de la transformación en la lógica explicativa de la mortalidad poblacional durante el siglo XX. Las causas de muerte que a inicios de siglo se generaban por enfermedades cuyos síntomas se atribuían a la acción específica y unicausal de un agente externo e identificable, gradualmente devienen en procesos multicausales, enfermedades de larga e insidiosa evolución, cuyo tratamiento se enfoca en el control de los factores de riesgo. Cada vez más las enfermedades no son una positividad inmediata sensorial o perceptiva, sino la interpretación de múltiples referencias, de trazas, que refieren a teorías fisiopatológicas, y que aparecen como “móviles inmutables” (Latour, 1991) sustentados en instrumentos de medición.

El desarrollo de la medicina preventiva y el control del riesgo, ejemplificado notablemente por las enfermedades cardiovasculares, es una articulación de organizaciones e instituciones sanitarias, económicas, políticas y científicas, cuya resultante se traduce en el esfuerzo por reducir el riesgo a través del uso de medicamentos. De la consolidación de la hipertensión arterial esencial (HTA), la diabetes y el colesterol elevado como condiciones tratables refiere el libro de Greene (Greene, 2008).

El control de la mortalidad por enfermedades infecciosas debido a las acciones de los sistemas de salud y el desarrollo de antibióticos dan paso a la preocupación sobre condiciones crónicas como las enfermedades cardíacas y el cáncer, las que si bien se reconocían desde ya bastante tiempo, se consideraban aún como parte del deterioro normal del organismo producto del envejecimiento. Las primeras toman relevancia cuando se consideran la principal causas de muerte a contar de 1920. Las estadísticas de las primeras encuestas nacionales de salud en los EE.UU, el interés de las aseguradoras para identificar sujetos riesgosos y el desarrollo de la investigación para descifrar sus mecanismos fisiológicos, configuran un panorama que vuelve promisorio el tratamiento farmacológico de nuevas categorías diagnósticas como la HTA.² Los factores fisiológicos detectables

² La hipertensión arterial esencial corresponde a niveles elevados de presión arterial que no generan síntomas en las personas. A partir de los resultados del estudio de Framingham a

sólo a través de instrumentos de medición, comienzan a ser vistos como objeto de tratamiento con medicamentos, constituyendo una faceta para el desarrollo de la epidemiología, investigación clínica y tecnología y marketing farmacéutico, transformando los sistemas de salud en función de esta nueva necesidad de atención.

La justificación por la que HTA se convierte en prioridad dentro de las políticas sanitarias de EE.UU. se relaciona con la gran influencia que desde los años setenta comienzan a adquirir los ensayos clínicos controlados (ECC) a través de la epidemiología clínica y la medicina basada en evidencia, como el diseño de investigación más confiable para demostrar efectividad y apoyar la toma de decisiones en salud. El irrevocable valor otorgado a los ECC en la práctica médica se ve amenazado por las consecuencias de lo que la industria farmacéutica consideraba en su momento un importante avance en el tratamiento de las enfermedades crónicas: el tratamiento ambulatorio – aquel que no requiere de la interacción de la persona para ser atendida – preocupación que se inicia con el desarrollo de nuevos antibióticos para tratar la tuberculosis, enfermedad sobre la cual existía el temor que los pacientes no cumplieran sus tratamientos y que esto impidiese su control. La seguridad referida a los antihipertensivos desarrollados a contar de finales de los cincuenta desplegaron, a través del tratamiento ambulatorio nuevas relaciones que involucran investigación, políticas, economía y técnicas. El cumplimiento del tratamiento antihipertensivo se constituía como un problema complejo, y una preocupación que se incluye en las acciones adoptadas por los sistemas de salud para el control de las enfermedades crónicas.

La disponibilidad, hace ya bastante tiempo, de una gran variedad de medicamentos destinados al tratamiento de la HTA no resuelve lo que hasta hoy es una de las principales causas de muerte en el mundo y generadora de una importante carga económica para los sistemas de salud. Las muertes por enfermedades cardíacas debido a un control deficiente de la presión arterial en quienes reciben tratamiento farmacológico ponen de manifiesto una brecha entre los procesos de la atención médica y los resultados en salud.

La atención ambulatoria y la responsabilidad que ésta le otorga al paciente para el éxito de la terapia tienen consecuencias en el sustento que otorgan los ensayos clínicos para la toma de decisiones en salud. La necesidad de sensibilizar a la población respecto a los peligros de la presión arterial elevada, el mejoramiento de los procesos diagnósticos de la enfermedad y el interés por conocer la utilización efectiva de los medicamentos antihipertensivos son preocupaciones que los sistemas de

principios de los años 1960, esta condición se reconoce como un factor de riesgo modificable de enfermedades cardíacas.

salud manifiestan abiertamente y que los profesionales de la salud, industria farmacéutica e investigadores, entre otros, asumen como propias.

Materiales y métodos

Como experiencia personal la investigación etnográfica consiste en lanzarnos a una desalentadora aventura cuyo éxito sólo se vislumbra a lo lejos. (GEERTZ, 1992, p. 27)

Similar al acto de entrar a un oscuro y desconocido cuarto para encontrar el interruptor que encienda una luz reveladora, una investigación trazada de recorridos nos conduce por senderos inimaginables de antemano, trayectos llevan a chocar de frente con lo ajeno y que nos obliga a utilizar todas nuestras capacidades para comprender el lugar en el que estamos ¿Qué dejamos de conocer y sentir cuando realizamos una investigación pre-cocinada?

La práctica etnográfica detrás de esta propuesta de investigación resulta de estar en el doctorado en salud pública y en la Escuela de Salud Pública de la Universidad de Chile,³ situación que también me ha llevado por el pedregoso camino de la docencia de la disciplina en la profesión farmacéutica. El estudio de la adherencia es buscar en su forma, uso y trayectoria el significado que le es atribuido. Implica conocer la vida social de un concepto que se pretende objetivar.⁴

Lo expresado en este texto es parte de las experiencias que han ido apareciendo desde que decidí dedicar los esfuerzos de mi trabajo a la adherencia farmacológica en HTA, y particularmente al hecho de encontrar en el trabajo etnográfico lo que me gustaría se convirtiera en una herramienta cotidiana de la investigación sobre medicamentos. Sin considerarlas como las última palabras, estos resultados son procesos preliminares.

³ Fundada como Escuela de Salubridad el 1º de Junio del año 1943, es resultado de un conjunto de la Universidad de Chile, la Fundación Rockefeller, el Servicio Nacional de Salubridad y el Instituto Bacteriológico de Chile. Hoy incluye en su nombre al “Dr. Salvador Allende G.”

⁴ Camino que siguió con éxito en el sector salud el concepto de calidad de vida (Armstrong, 2009).



Buscando la identidad de la adherencia farmacológica. El (re) encanto con los medicamentos.

[Medicines] can be seen as agents in the sense argued by actor-network theorists: they form parts of complexes that co-produce effects in particular situations; things and people both can be seen as actors in that they mutually constitute one another [...] [It] is essential for anthropologists to describe the lives that medicines have with people and between people. These lives are imbued with the practical artfulness and purpose that characterize technology. They are lived in relation to problems and contexts (WHYTE et al. 2002, p. 14). Van der Geest, Chamberlain K. Researching the life stages of medicines: Introduction. *Medische Antropologie*. 2011, v. 23, n. 2, p. 231-241.

¿Dónde buscar información sobre adherencia farmacológica en la hipertensión arterial? Tener claridad en la respuesta sin duda facilitaría mucho las cosas y evitaría varios desaires en quien, sin tener mayor experiencia investigativa previa, se embarca en una travesía que implica tiempos, responsabilidades, sacrificios y por qué no decirlo, dinero. Mi respuesta no está lejos de ser caótica. ¿Es correcto que Google sea la primera fuente de información? Lejos de ser desechada, es la opción que más he utilizado hasta el momento.

Los inicios de mi búsqueda por revistas de corte médico y de salud me llevan a la conclusión aparente que la adherencia era una cuestión resuelta por la conducta de quienes recibían tratamiento. Durante este tiempo encontré información relacionada con las explicaciones teóricas del comportamiento de los pacientes esgrimidas en el paraguas del *health behavior*. También me encontré con la indefinición de lo que parecía en un primero momento un concepto sencillo. Surgen como novedades herramientas que desde la perspectiva psicométrica relacionaban adherencia, conductas, creencia y necesidades.⁵ Las encuestas ya realizadas en Chile y el enfoque de las investigaciones respecto al tema me dejan intranquilo, comentando con mi director la necesidad buscar otras formas

⁵ Existen varios cuestionarios de auto-reporte de adherencia. Últimamente, el profesor Robert Horne ha desarrollado el cuestionario *Beliefs about Medicines Questionnaire* (BMQ) que ha sido adaptado al español, ver (Beléndez et al., 2007) y el *Medication Adherence Report Scale* (MARS) que ha sido utilizado y validado varios países, ver (Mahler et al., 2010).

de comprender la adherencia, me señala que la performatividad y los pies en el barro⁶ serían elementos a incluir en mi búsqueda.

A partir de algunas lecturas de Foucault sobre la medicalización, me encuentro con los textos de Peter Conrad⁷ sobre cumplimiento (*compliance*) donde explica que el uso de medicamentos se relaciona con el significado social de la enfermedad, la dependencia al tratamiento, la estigmatización y la práctica médica.⁸

“O encanto dos medicamentos: metáforas e metonímias” (GEEST, VAN DER; REYNOLDS WHYTE, 2011) aparece en una viaje a la ciudad de Valparaíso, a la casa de mi director para conversar sobre mi proyecto. En el trayecto conozco a Elena, académica colombiana quien luego me enviaría el artículo por *email*. Mi entusiasmo crecía!, autores como Van der Geest y Reynolds Whyte dan relevancia al contexto cultural en el cual los medicamentos generan objetividad y poder.⁹ Paralelamente me encuentro con textos de Bisell, Traulsen et al. (BISSELL et al., 2001) donde justificaban la relevancia de incorporar en la práctica farmacéutica aspectos de la teoría sociológica contemporánea.

Encontrarme en internet con el programa del curso *Anthropology of Pharmaceuticals* de la Universidad de Edimburgo me abre la puerta a la edición especial de la revista *Anthropology & Medicine* sobre el cumplimiento terapéutico (APPLBAUM; OLDANI, 2010). Asimismo me encuentro con los trabajos de Joseph Dumit quien en su sitio web hace alusión al proyecto Booktivism (SELLING SICKNESS, 2012), y Jeremy Greene con su discusión sobre el origen del concepto de *noncompliance* (GREENE, 2004).

La búsqueda por artículos, autores y referencias ha sido algo extraña. De idas y vueltas, este ejercicio no premeditado me ha llevado a compartir algunas referencias que creo, pueden ser útiles también en las tesis doctorales de mis compañeros. Ha sido bastante tiempo, quizás demasiado, pero creo ver en el camino que emprendo un estilo que comienza a tener sentido.

⁶ El trabajo de campo es una alternativa que surge frente a lo que una constante en los estudios relacionados con adherencia respecto a la necesidad de más estudios para profundizar este complejo fenómeno.

⁷ Este autor ha sido uno de los que ha desarrollado ampliamente el concepto de *Medicalization*, incluido en el uso de antihipertensivos, ver (Kawachi; Conrad, 1996)

⁸ Su trabajo está basado en entrevistas a personas con epilepsia, ver (Conrad, 1985)

⁹ Con apoyo de mi director he podido adquirir el libro *Social Lives of Medicines* (Reynolds Whyte et al., 2002)



“Frost & Sullivan Recognizes Compliance Meds Technologies’ CleverCap™ with the 2013 North American New Product Innovation Award for Medication Compliance”. Frost & Sullivan Press Release, 16th April 2013.

El carácter ambulatorio de un tratamiento que considera la utilización diaria de medicamentos por el resto de la vida de los pacientes repercutirá en lo que la epidemiología clínica, a través de los ECC, se encargó de demostrar como justificación para uso de medicamentos: la efectividad para controlar los niveles elevados de presión arterial.

Ante la amenaza que significaba este tipo de tratamientos para el prestigio que los ECC habían adquirido en la práctica médica a contar de los años sesenta, se comenzó a justificar en las conductas de los pacientes el motivo por el cual los tratamientos ambulatorios no eran efectivos. Un nuevo concepto en la práctica médica será motivo de investigación en el tratamiento de enfermedades crónicas y se convertirá en objeto de intervención por parte de los profesionales de la salud y pretexto para el desarrollo de nuevas herramientas a utilizar en la medicina.

Los comienzos de las etiquetas utilizadas para referirse a las conductas de los pacientes respecto a las indicaciones médicas surgen del uso de medicamentos para el tratamiento ambulatorio de la tuberculosis, situación que no estuvo exenta de términos denigratorios y estigmatizadores. Alcohólicos e inmigrantes tuberculosos eran tratados como recalcitrantes o no cooperadores por la autoridad médica, mientras que niños o padres que no seguían las indicaciones requerían ser fidelizados con el tratamiento (LERNER, 1997). El término *noncompliance* (incumplidores) aparece por primera vez en la literatura médica en los años sesenta mediante los trabajos de Milton Davis, discípulo de Talcott Parsons, para referirse a la conducta de los pacientes con enfermedades cardíacas.¹⁰ No es sino hasta la conferencia en la Universidad de McMaster, organizada por los médicos David Sackett y Brian Haynes donde el incumplimiento se consolida como un problema clínico definible y potencialmente corregible, generando un aumento considerable en la cantidad de artículos científicos que refieren el término (GREENE, 2004). Se despertó el interés de los médicos y otros profesionales (enfermeras y farmacéuticos) quienes comenzaron a ver este

¹⁰ La teoría sociológica de Parsons respecto al sick role señalaba que, quienes buscan apoyo en la atención médica para recuperar su salud tenían el deber de seguir las instrucciones que les eran señaladas para tales fines (BISSELL et al., 2002).

problema también como objeto de estudio y acción de legitimidad de su desempeño profesional.

A contar de entonces, la investigación de la conducta de quienes reciben tratamiento ambulatorio ha generado una diversidad de definiciones que incluyen la relación con el consejo médico, la rigurosidad en la administración del fármaco y los resultados esperados en salud. Una de las mayores controversias está en la diferencia entre cumplimiento y adherencia, siendo esta última referida como grado de correspondencia entre el comportamiento de la persona respecto al uso de medicamentos y las indicaciones del médico, que se incorporó a fin de disminuir el tono paternalista del cumplimiento. A pesar de la diferencia, estos conceptos se siguen utilizando como sinónimos por lo que el binomio cumplimiento/adherencia se hace inseparable (VERMEIRE et al., 2001). El concepto de persistencia considera el espacio temporal del uso de medicamentos, ver (URQUHART; VRIJENS, 2005), mientras que el término concordancia incorporado recientemente es una propuesta que considera la participación activa del paciente en las decisiones clínicas, replanteando el concepto actual de experticia y confianza en la atención de salud, ver (STEVENSON; SCAMBLER, 2005). Son cerca de 200 variables estudiadas desde mediados de los setenta y que han dado paso a una diversidad de propuestas teóricas sociológicas y psicológicas que conservan el aspecto objetivable de una conducta modificable. Algunos estudios destacan que el cumplimiento es un concepto derivado de las expectativas que los profesionales de la salud tienen respecto a sus pacientes (LUTFEY, 2004), situación definida en el contexto institucional de la atención de salud.

El motivo de tal cantidad de definiciones referentes a las conductas de quienes reciben medicamentos en forma ambulatoria tiene relación con el esfuerzo por intentar objetivar el instante preciso en el cual los pacientes pueden poner en peligro la efectividad de la terapia y la influencia de la literatura científica y sus exigencias administrativas. Conscientes de la amplitud de conceptos existentes en torno al uso de medicamentos, los investigadores relacionados con el tema han propuesto reagrupar las definiciones en tres grandes elementos que se refieren a procesos que describen acciones, los procesos que apoyan y monitoreo de las terapias y aquellas disciplinas que estudian dichos procesos (VRIJENS et al., 2012).

La pretensión de objetivar el cumplimiento/adherencia como característica de quien recibe el tratamiento ha despertado la necesidad de incorporar sistemas tecnológicos que mejoren los registros en la red asistencial permitiendo mejorar los resultados en salud y disminuir los gastos (CUTLER; EVERETT, 2010). Así, la generación de dispositivos de

vigilancia (encuestas, pastilleros, registros informáticos, etc.) permitan identificar si la persona toma regularmente sus medicamentos.¹¹

Se puede considerar que el aspecto de la organización de la utilización de medicamentos es el área más prometedora para el desarrollo tecnológico en relación al cumplimiento/adherencia. Dispositivos de almacenamiento de medicamentos y de recordatorio son los aspectos más innovadores y reconocidos en relación al uso de medicamentos, incluso a través de premios internacionales como los North American New Product Innovation Award for Medication Compliance. Hoy en día las aplicaciones de teléfonos celulares son también útiles (DAYER et al., 2013).

Los resultados de casi cuatro décadas de investigación en torno al cumplimiento/adherencia como una característica conductual de los pacientes no son muy prometedores en relación a las propuestas de intervención y sus resultados. A pesar de la variedad de teorías, las intervenciones realizadas en base a alguna de estas perspectivas parecieran no ser lo suficiente aclaratorias en su justificación y efecto, al menos no más que las propuestas técnicas como simplificación de dosis y modificaciones en los sistemas de entrega (DULMEN, VAN et al., 2007; SEGAL, 2007), donde los factores asociados parecieran aumentar en la medida que se hacen más revisiones (INGERSOLL; COHEN, 2008).

Es necesario entonces preguntarnos si estamos dispuestos a llevar a cabo otras miradas, menos reduccionistas y más humildes.

Los llamados a hablar: medicamentos y foros híbridos

Caminando hacia la Escuela de Salud Pública me encuentro con una escena que me hace pensar en lo que está pasando en el país en torno a los medicamentos. Sin tener algo que me permita registrar en imágenes lo que veo, continúo mi camino a la escuela en dirección al departamento de comunicaciones y le solicito a la periodista la cámara fotográfica unos instantes. Vuelvo a la esquina y le pido al vendedor el permiso para poder sacar una fotografía. Regreso a la escuela a escribir lo que me parece, es un diagnóstico y una propuesta para la discusión de medicamentos en Chile. La Figura 1 es lo que en palabras está disponible en <<http://actor-red.cl>> y que luego entregue a quien tan amablemente me accedió a mi solicitud cuasi-artística.

¹¹ Los métodos directos de medición se relacionan con el nivel de medicamento detectable en orina o sangre, mientras que los indirectos corresponden a aproximaciones del uso efectivo del medicamento.

Figura 1: Los llamados a hablar: medicamentos y foros híbridos



Fuente: Autoría propia. <<http://actor-red.cl>>.

Re-ensamblando la adherencia farmacológica.

El concepto de cumplimiento/adherencia se ha convertido en parte del objeto de acción de la práctica médica actual y del desarrollo tecnológico

relativo al tratamiento ambulatorio. La protocolización de la medicina, asignaciones de presupuestos por cumplimiento de metas, programas educativos, herramientas de tamizaje, registros computacionales, controles médicos, estadísticas asistenciales son algunas de las estrategias orientadas a mejorar indicadores y disminuir costos del sistema sanitario.

La historia de la discusión sobre el uso de medicamentos prescritos, especialmente en las patologías crónicas, nos señala que estamos frente a un concepto que relaciona bienestar individual, seguridad pública, organización institucional, desarrollo tecnológico, marketing y ganancias financieras. Dicha complejidad implica la interacción de diversos elementos cuyas acciones en torno al cumplimiento/adherencia se resuelven en prácticas cotidianas que involucran aspectos éticos, racionales y culturales. Los trabajos propuestos desde las prácticas etnográficas dan cuencia de aquello (APPLBAUM; OLDANI, 2010).

Re-ensamblando la adherencia farmacológica

El concepto de cumplimiento/adherencia se ha convertido en parte del objeto de acción de la práctica médica actual y del desarrollo tecnológico relativo al tratamiento ambulatorio. La protocolización de la medicina, asignaciones de presupuestos por cumplimiento de metas, programas educativos, herramientas de tamizaje, registros computacionales, controles médicos, estadísticas asistenciales son algunas de las estrategias orientadas a mejorar indicadores y disminuir costos del sistema sanitario.

La historia de la discusión sobre el uso de medicamentos prescritos, especialmente en las patologías crónicas, nos señala que estamos frente a un concepto que relaciona bienestar individual, seguridad pública, organización institucional, desarrollo tecnológico, marketing y ganancias financieras. Dicha complejidad implica la interacción de diversos elementos cuyas acciones en torno al cumplimiento/adherencia se resuelven en prácticas cotidianas que involucran aspectos éticos, racionales y culturales. Los trabajos propuestos desde las prácticas etnográficas dan cuencia de aquello (APPLBAUM; OLDANI, 2010).

¿Cómo comprender un término forzado a constituir el éxito del tratamiento farmacológico en una patología inscrita en números? Una posible respuesta será considerar en las prácticas los efectos de la organización institucional del sistema de salud y de los elementos que componen la red heterogénea de entidades involucradas en el manejo y control de esta condición.

El uso de medicamentos antihipertensivos es una práctica de relaciones de trabajo, protocolos, conocimiento, herramientas, errores, registros y técnicas cuya estabilidad se arma cotidianamente. Relaciones

humanas y no-humanas manifestadas en ensamblajes simétricos han sido planteados también para el cumplimiento/adherencia del cuidado ambulatorio de enfermedades mentales (BRODWIN, 2010) case managers perform much of the face-to-face work of pharmaceutical compliance for people with severe and persistent mental illness. Their work demands careful orchestration of the assemblage of compliance, including the actual medications, the ideology of biopsychiatry, the division of professional labor, and certain mundane tools. Ethnographic vignettes from an Assertive Community Treatment (ACT. Del reconocimiento de esta historia cuestionamos si la separación entre ciencia y sociedad no es más que un artificio de la modernidad (Latour, 1991). Bienvenidas las simetrías de nuevos marcos conceptuales, aquellas que sugieren que el trabajo de la ciencia no es fundamentalmente diferente al de otras actividades sociales. Aquellas que afirman que la ciencia es un proceso de ingeniería heterogénea en la que el texto social, técnico y conceptual se yuxtaponen y transforman en efectos de actividad colectiva que no diferencian ciencia (conocimiento) y tecnología (artefactos) (RITZER, 2004). Si hay que darle la bienvenida a la tecnociencia es también porque de esta aventura hay algo de lo que podemos estar seguros, de que la ciencia es y siempre ha sido política.

La institucionalidad en torno al uso de antihipertensivos

Las políticas de salud en Chile relacionadas con el manejo de la HTA la han incorporado, junto con otros factores de riesgo cardiovascular, en lo que desde el año 2000 constituye el Programa de Salud Cardiovascular (PSCV) de Atención Primaria de Salud (APS). Con el objetivo de controlar el riesgo cardiovascular de las personas atendidas en este nivel, los equipos médicos despliegan un proceso de atención que incluye el diagnóstico, tratamiento y control de esta condición y cuyos resultados (indicadores) son asociadas a incentivos financieros para el establecimiento asistencial.

A contar de la reforma de salud del 2002, la HTA es parte del conjunto de condiciones priorizadas denominadas Garantías Explícitas en Salud (GES), en cual asegura el diagnóstico y tratamiento para un conjunto de enfermedades priorizadas donde se garantiza acceso, oportunidad, calidad y protección financiera. La práctica clínica y la utilización de la evidencia se manifiestan en el desarrollo de una guía clínica para su manejo. La primera guía para el tratamiento de la HTA en personas de 15 años y más fue publicada el año 2006 y actualizada el año 2010 (Ministerio de salud, 2010a), la que continúa vigente a la fecha. En el manejo del paciente hipertenso considera la aplicación del cuestionario Morisky-Green-Levine (Figura 2) para determinar el nivel de adherencia de los pacientes que no logran el objetivo de la terapia, que es lograr niveles menores a 140/90

mmHg independiente de la edad. Descrito como un método de fácil implementación para determinar la adherencia.

Figura 2: Test de Morisky-Green-Levine para evaluar adherencia al tratamiento de la hipertensión arterial esencial (HTA)

¿Alguna vez olvidó tomar sus medicamentos para la HTA?	Sí <input type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>
¿Toma el medicamento en horas diferentes a lo indicado?	Sí <input type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>
Cuando se siente bien, ¿deja de tomar el medicamento?	Sí <input type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>
Si alguna vez el medicamento le cae mal, ¿deja de tomarlo?	Sí <input type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>

Se consideran

- Adherentes (ADT) a quienes contestan **No** a las cuatro preguntas
- No-adherentes (NADT) a quienes contestan **Sí** a una o más.

Fuente: Ministerio de Salud. 2010. Guía Clínica: Hipertensión Arterial Primaria o Esencial en personas de 15 años y más.

Los resultados de la última Encuesta Nacional de Salud, realizada el año 2009 dan cuenta que el 27% de los chilenos tienen niveles elevados de presión arterial, y que sólo la mitad de quienes reciben tratamiento están compensados (MINISTERIO DE SALUD, 2010b). El término compensado aparece en los programas de HTA a partir del PSCV el cual asocia resultados a financiamiento. El indicador se expresa en porcentaje y corresponde al número de hipertensos con niveles de presión arterial considerados aceptables (según su riesgo cardiovascular) respecto al total de la población hipertensa.

El impacto de la política enfocada en el control de los niveles de presión arterial y la comprensión de la HTA en el contexto de atención de salud actual se manifiestan en lo que se propone como ruta para la presente década,¹² y que devela un problema no resuelto, las bajas cifras de pacientes hipertensos compensados. El control de los niveles de presión arterial ya no depende exclusivamente del acceso y cobertura del tratamiento antihipertensivo. El desarrollo de procesos técnicos que faciliten el diagnóstico y la configuración de mecanismos que permitan mantener presiones arteriales controladas en los tratados, son una necesidad cada vez más reclamada en los sistemas de salud.

¹² Las propuestas que emanan de la Estrategia Nacional de Salud 2011-2020 en relación a los factores de riesgo cardiovasculares son una continuación de lo que se había estado desarrollando en la década pasada, donde las estrategias en torno a la cobertura de atención para esta enfermedad fueron implementadas.

De los Mercedes Benz y las Citronetas: conociendo a Don Andrés

Acudo a la reunión del grupo de trabajo que implementará la estrategia nacional para el uso racional del medicamentos al que fui invitado.¹³ Tengo una sensación extraña por estar ahí, mi falta de experiencia en investigación/academia y ser uno de los más jóvenes que se encontraba ahí reunidos me juega de primeras una mala pasada.

Me siento al lado de quien creo, es médico o farmacéutico de vasta experiencia (quizás por lo formal en su vestir). La seriedad reflejada de su rostro, casi dando cuenta que aquel era para él un mal día, no hacía sino hacerme sentir algo de temor sobre lo que iría a decir una vez que tuviera la oportunidad.

Llegado el turno de presentarme señalo que soy químico farmacéutico y estudiante del doctorado en salud pública, y que estaba desarrollando mi tesis relacionada con la adherencia a medicamentos con un énfasis en la antropología farmacéutica. La ronda de presentaciones me permite descubrir finalmente quién era el señor de presencia tan “clínica”. Don Andrés había sido invitado en representación de los consumidores y sus comentarios, así como la justificación de su invitación, fueron elementos que llevaron a poner especial atención a lo que iba a decir.

Don Andrés señalaba la excesiva diferencia de precios entre los medicamentos que se vendían en las cadenas de farmacia. “Existen diferencias de hasta 6500%” decía, aludiendo a los estudios que la organización que él representaba había realizado y cuyos resultados habían sido entregados al mismísimo ministro de salud.¹⁴ Precios, acceso a medicamentos, colusión de las farmacias y abusos son lo que marcan el tono de lo que Don Andrés expone.

Recurriendo al “no me venga con cuentos”, su descontento con lo que ocurre con los medicamentos actualmente se manifiesta en las intenciones de establecer acciones legales con respecto al abuso de las cadenas respecto a los precios, justificando esta postura señalando que “el medicamento no es una mercancía, es un bien social”, frase que por cierto es muy recurrente entre nosotros los farmacéuticos.

La organización y el desarrollo de estudios relacionados con medicamentos (y el envío de los resultados a las autoridades pertinentes) son

¹³ Este grupo de trabajo se constituye con el patrocinio de la Organización Panamericana de la Salud

¹⁴ Chile no cuenta con una política formal de cobertura de medicamentos ni con legislaciones que regulen precios. La mayoría del gasto en medicamentos se hace en farmacias privadas de cadena, las que abarcan cerca del 90% del mercado privado (Centro Nacional de Farmacoeconomía, 2013).

lo que justifican la presencia de Don Andrés en esta reunión. Escribiendo esto me pregunto: ¿Por qué no estaban presentes en esta reunión quienes tuvieron a su cargo el diseño y realización de la Encuesta Nacional de Salud 2009-10, que incluye un módulo completo sobre medicamentos? Parte de mi trabajo el año pasado consistió en realizar la depuración de la base de datos de medicamentos de dicha encuesta (GARCÍA, 2012). Los resultados señalan que como país estamos en deuda respecto a la información que tenemos disponible sobre medicamentos.

Me llama la atención que señalara su participación en lo que el denominó “consejos consultivos de participación social del Instituto de Salud Pública”. Después sabré que éstas son instancias creadas por la Ley de Participación Ciudadana. Ustedes son los técnicos y me podrán rebatir señalaba como la separación entre el experto/técnico y el lay person.

Haciendo referencia al Glucophage® que el tomaba y Metformina que tomaba su señora – ambos corresponden a Metformina, medicamento destinado para el control de los niveles de azúcar en personas diabéticas o con resistencia a la insulina – don Andrés utiliza una metáfora para destacar la diferencia de precios en relación a la calidad de ambos medicamentos: “[...] es como un Mercedez (Benz) y una citroneta, los dos van a llegar, pero no sabemos en qué condiciones lo va a hacer la citroneta”.

Respecto a la discusión sobre los folletos a pacientes (prospectos) que tienen los medicamentos, mencione que es un tema importante y necesario de trabajar por el grupo, don Andrés me dice que una de las cosas que encontraron en sus estudios era que justamente la gente reclamaba porque los medicamentos que se entregaban en los consultorios no tenían información, y que “la entrega en bolsas no era del agrado de los pacientes”. La ausencia del envase primario de los medicamentos del sistema público parece ser un punto importante para los pacientes, no así para quienes están a cargo de las instituciones reguladoras o los servicios de salud.

Al término de la reunión, quien me parecía una persona muy seria, resultó ser bastante cercana y amigable. Me atrevería a señalar a don Andrés como una persona con la cual comparto muchos intereses respecto al significado de los medicamentos (me señala que conocía algunos dirigentes estudiantiles de Química y Farmacia). Poder leer los estudios de la organización a la que representa y tener la posibilidad de entrevistar a él y sus metáforas son cosas que me inquietan, estimulan y me mantienen reflexivo.

Agenciando la adherencia farmacológica: dispositivos tecnocientíficos en el acceso a medicamentos en el sector privado

Llamo el siguiente número.¹⁵ Se acerca un hombre adulto quien parece bastante amable. Posteriormente sabré que su nombre es José. Lo atiendo y me entrega una receta prescrita con Sertac®. De acuerdo a lo que me indica, se trata de un medicamento que corresponde al tratamiento que recibe por una de las enfermedades del GES, y que por algún inconveniente no había podido ser despachado los días previos, según lo que relata, por un problema con el “sistema” de la farmacia.

Don José pertenecía a una Isapre² la cual hace pocos meses atrás había adquirido convenio con esta farmacia. Mis intentos por realizar la venta-GES (que considera la cancelación de copago y no el valor total del medicamento) eran infructuosos. El mismo sistema al cual don José hacía mención en su relato daba cuenta del motivo del rechazo: Dispensación anticipada.

Esta situación se producía por lo que don José señalaba, correspondía a un error en la posología (dosis diaria del medicamento) indicada por el médico en la receta que, 20 días atrás había sido dispensada en otro local de la misma farmacia.

Sin más dosis que la necesaria para cubrir el tratamiento de ese día, la dispensación anterior le estaba alcanzando para 20 de los 30 días que debe cubrir la dispensación cualquier tratamiento indicado para una patología crónica.

Con la imposibilidad de pagar el precio del medicamento (valor cercano a los \$20.000), veo en don José la preocupación de quien parece ser constante en la administración de un tratamiento que se prolongaba por algo más de 6 meses, y de quien siente la falta de un fármaco debido a una situación que, sin dudarlo, escapaba completamente a su responsabilidad.

El trabajo en farmacia los días domingo se torna algo complejo cuando ocurren situaciones que para ser resueltas requieren de terceros (en este caso, del call-center de convenios de la farmacia). Decidí entregar el medicamento sin ninguna transacción económica de por medio y con sólo el compromiso de resolver lo administrativo de la venta durante el transcurso de la semana. Desde mi experiencia, sabía que era posible realizar una [justificada] modificación manual del sistema utilizado en este tipo de ventas. Veo a don José salir agradecido desde la farmacia por este gesto, y a la vez comprometido por solucionar lo del pago al día siguiente.

¹⁵ El sistema de atención que normalmente se ocupa en las farmacias privadas, especialmente en las de cadena, es a través del sistema de turnomático, rollos de papel numerado con ciclos del 0 al 99 que se instalan generalmente en una esquina del meson de atención.

Un par de días más tarde consulto a mi colega de turno por el estado de avance de esta situación. Me señala que no hubo problemas en concretar la venta-GES del medicamento. Se había corregido el registro de los días totales despachados el mes anterior (20 en vez de 30 días de despacho), lo que posibilitó liberar una próxima venta. Dicha noticia me deja tranquilo y satisfecho con lo que creo, fue una decisión correcta.

Al siguiente domingo, llamo a don José para verificar lo que mi colega me había señalado: “todo salió bien, gracias a su gestión”. El día laboral de esa oportunidad tenía un muy buen comienzo.

(Nota de campo: trabajo dominical en la farmacia. 28/04/2013)

Los procesos involucrados en el tratamiento de condiciones de salud incluidas en las Garantías Explícitas en Salud (GES) son dependientes de la estructura organizacional e institucional sobre la cual los aseguradores de dichas garantías se relacionan con prestadores, laboratorios, pacientes y otros involucrados en la atención. De lo anterior, se desprenden diferencias entre los elementos que componen la atención en el sector público y el privado.

La intencionalidad en el uso del medicamento de quien los necesita, manifestados en las preocupaciones y compromisos de Don José, son parte de una red de entidades (personas, instituciones y sistemas informáticos) que interaccionan generando como efecto el acceso al medicamento del usuario final.

El rechazo de la venta descrito en la nota – de notable condición ética y política – no se convierte en un hecho particular de la farmacia, sino en el resultado de los acontecimientos involucrados en la producción de un sistema de cobertura en salud y sus consecuencias en el acceso al tratamiento, cuya comprensión requiere una profundización del funcionamiento de sus involucrados. La farmacia, reconocida como punto de dispensación, se transforma en un ente evaluador, una suerte de aduana de una red que cuenta con procesos automatizados y manuales.

Nuevas formas de transacción son posibles en un contexto marcado por la economización de la salud y el valor monetario de los medicamentos (CARVAJAL et al., 2013) así como también intercambios que dejan excluido el dinero, aunque sea por un tiempo corto, generando nuevas relaciones y sensaciones de compromiso. De esto habrá que discutir sobre la consideración del medicamento como un regalo o un don.

Por mientras, me pregunto si de haber aplicado el cuestionario Morisky-Green-Levine en una situación en la que el gesto del farmacéutico hubiese sido distinto, el resultado hubiese señalado que don José es no-adherente a su tratamiento.

El cambio en el tratamiento de la hipertensión arterial generada durante ese siglo convierte una condición que pasa de ser individual a una preocupación nacional sobre la que se desarrollan estrategias para su detección y tratamiento. Lo anterior nos lleva a cuestionarnos lo siguiente ¿cómo la hipertensión arterial se convierte en un problema de salud pública? Es decir, en un problema de salud que requiere una acción organizada en la población y que está presente en los objetivos sanitarios de los países a través de políticas públicas y programas de salud.

La aproximación de Greene (Greene, 2008) propone un conjunto de estructuras híbridas que producen y estabilizan la hipertensión arterial esencial como una condición de salud manejable y preocupante. En este proceso, tanto ciencia como técnica constituyen las interacciones relacionales de las diferentes entidades involucradas (aseguradoras, epidemiología, infecciones en disminución, marketing farmacéutico, guerra fría, etc.). Tal aproximación evoca la ecología de ANT y el rechazo del privilegio explicativo de una de las partes que constituyen la red de relaciones, ya que cualquiera de los elementos que la componen, dependientes el uno de los otros, podría ser responsables de un fracaso. Si bien la aparición de un instrumento de medición como el esfigmomanómetro permite develar la presión arterial en la práctica médica habitual, no es sino hasta el desarrollo de los antihipertensivos que el nivel de presión arterial elevado se transforma en una entidad propia (independiente de síntomas).

A los resultados de los estudios poblacionales que relacionaban la hipertensión arterial con la mortalidad por enfermedades cardiovasculares, se incorporó la utilización de registros clínicos desde los sistemas informáticos de los establecimientos hospitalarios, los que dan paso al desarrollo de la epidemiología clínica gracias a la estadística y la clínica, permitiendo finalmente dar cuenta de la efectividad de los medicamentos en relación al control de la presión arterial.

Esta nueva realidad se traduce en prácticas cotidianas en yuxtaponen la medicina, cálculos y precios, técnicas, programas nacionales, umbrales numéricos, protocolos y guías clínicas, producción de fármacos, agencias regulatorias, técnicas de medición, estadísticas de salud, equipos de salud, y numerosas otras entidades. En virtud de tales consideraciones ¿Cómo hacer justicia a la carga atribuida a la adherencia farmacológica respecto al resultado de todo este esfuerzo colectivo? Lo expuesto en este documento vislumbra un camino pedregoso, pero que vale la pena recorrer.



Quisiera agradecer al Dr. Yuri Carvajal Bañados quien valientemente ha asumido la difícil tarea de ser mi director de tesis doctoral. También al Dr. Henrique Cukiermann por sus estimulantes y encantadores comentarios para este documento, y también por aceptar ser parte de mi comisión doctoral. Agradecer al Programa de Mejoramiento de la Calidad y Equidad de la Educación (MECESUP), División de Educación Superior. Ministerio de Educación y al Programa de Doctorado en Salud Pública de la Universidad de Chile.

Referencias

- APPLBAUM, K.; OLDANI, M. Towards an era of bureaucratically controlled medical compliance? *Anthropology & Medicine*, v. 17, n. 2, p. 113-27, 2010. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20721751>>. Acesso em: 18 maio 2013.
- ARMSTRONG, D. Stabilising the construct of health related quality of life: 1970-2007. *Science Studies*, v. 22, n. 2, p. 102-115, 2009.
- BECERRIL-MONTEKIO, V.; REYES, J. D. D.; ANNICK, M. Sistema de salud de Chile. *Revista Salud Pública de México*, v. 53, n. 2, p. S132-S143, 2011.
- BELÉNDEZ, M.; ANTONIO, V.; MIJARES, H.; HORNE, R. Evaluación de las creencias sobre el tratamiento: validez y fiabilidad de la versión española del Beliefs about Medicines Questionnaire. *International Journal of Clinical and Health Psychology*, v. 7, n. 3, p. 767-779, 2007.
- BISSELL, P.; TRAUlsen, J. M.; HAUGBLLE, L. S. An introduction to sociology – and what it can do for pharmacy practice research. *The International Journal of Pharmacy Practice*, n. 1, 2001.
- BISSELL, P.; TRAUlsen, J. M.; HAUGBLLE, L. S. An introduction to functionalist sociology : Talcott Parsons ’ concept of the “sick role.” *The International Journal of Health Planning and Management*, , n. 2, p. 60-68, 2002.
- BRODWIN, P. The assemblage of compliance in psychiatric case management. *Anthropology & medicine*, v. 17, n. 2, p. 129-43, 2010. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20721752>>. Acesso em: 19 maio 2013.
- CARVAJAL, Y. III Congreso de Salud Pública: Por buenas nuevas. *Revista Chilena de Salud Pública*, v. 18, n. 2, p. 121-122, 2014.
- CARVAJAL, Y.; YUING, T.; RESTREPO, H. Bálsamos y triacas contra el exceso de historia : arqueologías , genealogías y antropologías de los modernos. Disponível em: <<http://www.captura.uchile.cl/handle/2250/50763>>. Acesso em: 15 jun. 2014.
- CENTRO NACIONAL DE FARMACOECONOMIA. *Medicamentos en Chile: revisión de la evidencia del mercado nacional de fármacos*. Santiago de Chile, 2013.

- CONRAD, P. The meaning of medications: another look at compliance. *Social Science & Medicine* (1982), v. 20, n. 1, p. 29-37, 1985. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/3975668>>.
- CUKIERMAN, H. *Yes, Nós Temos Pasteur: Manguinhos, Oswaldo Cruz e a História da Ciência no Brasil*. Relume-Dumara, 2007.
- CUTLER, D.; EVERETT, W. Thinking outside the pillbox – Medication adherence as a priority for health care reform. *New England Journal of Medicine*, v. 362, n. 17, p. 1553–1555, 2010.
- DAYER, L.; HELDENBRAND, S.; ANDERSON, P.; GUBBINS, P. O.; MARTIN, B. C. Smartphone Medication Adherence Apps. *Journal of the American Pharmacists Association*, v. 53, n. 2, p. 172–181, 2013.
- DULMEN, S. VAN; SLUIJS, E.; DIJK, L. VAN; et al. Patient adherence to medical treatment: a review of reviews. *BMC health services research*, v. 7, p. 55, 2007. Disponível em: <<http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=1955829&tool=pmcentrez&rendertype=abstract>>. Acesso em: 5/2/2013.
- GARCÍA, J. Análisis del registro de consumo de medicamentos en la población chilena Resultados de la Encuesta Nacional de Salud 2009-10. Informe preliminar. Disponível em: <<http://www.captura.uchile.cl/handle/2250/50749>>. Acesso em: 10/5/2013.
- GEERTZ, C. Descrição densa: hacia una teoría interpretativa de la cultura. *La interpretación de las culturas*. p. 27, 1992. Barcelona: Editorial Gedisa.
- GEEST, S. VAN DER; REYNOLDS WHYTE, S. O encanto dos medicamentos: metáforas e metonímias. *Sociedade e Cultura*, v. 14, n. 2, p. 457-472, 2011.
- GOMART, E. Methadone: Six Effects in Search of a Substance. *Social Studies of Science*, v. 32, n. 1, p. 93–135, 2002. Disponível em: <<http://sss.sagepub.com/cgi/doi/10.1177/0306312702032001005>>. Acesso em: 26 jun. 2014.
- GREENE, J. Therapeutic Infidelities: “Noncompliance” Enters the Medical Literature, 1955 – 1975. *Social History of Medicine*, v. 17, n. 3, p. 327-343, 2004.
- GREENE, J. *Prescribing by numbers: drugs and the definition of disease*. Johns Hopkins University Press, 2008.
- INGERSOLL, K.; COHEN, J. The impact of medication regimen factors on adherence to chronic treatment: a review of literature. *Journal of Behavior Medicine*, v. 31, n. 3, p. 213-224, 2008.
- KAWACHI, I.; CONRAD, P. Medicalization and the Pharmacological Treatment of Blood Pressure. In: P. Davis (Ed.). *Contested Ground: Public Purpose and Private Interest in the Regulation of Prescription Drugs*. p. 262, 1996. New York: Oxford University Press.
- LATOUR, B. *Nous n'avons jamais été modernes. Essai d'anthropologie symétrique*. Paris: Editions La Decouverte, 1991.
- LAW, J. Topology and the Naming of Complexity. Disponível em: <<http://www.lancaster.ac.uk/sociology/research/publications/papers/law-topology-and-complexity.pdf>>. Acesso em: 21 jul. 2014.

- LERNER, B. From carelles consumptives to recalcitrant patient – the historical construction of noncompliance. *Social Science & Medicine*, v. 45, p. 1423-1432, 1997.
- LUTFEY, K. Assessment , Objectivity and Interaction: The Case of Patient Compliance With Medical Treatment Regimens*. *Social Psychology Quaterly*, v. 67, n. 4, p. 343-368, 2004.
- MAHLER, C.; HERMANN, K.; HORNE, R.; et al. Assessing reported adherence to pharmacological treatment recommendations. Translation and evaluation of the Medication Adherence Report Scale (MARS) in Germany. *Journal of evaluation in clinical practice*, v. 16, n. 3, p. 574-9, 2010. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20210821>>. Acesso em: 26 abr. 2013.
- MINISTERIO DE SALUD. *Guía Clínica 2010 Hipertensión Arterial Primaria o esencial en personas de 15 años y más*. Santiago, Chile, 2010a.
- MINISTERIO DE SALUD. *Encuesta Nacional de Salud ENS Chile 2009-2010 Capítulo V – Resultados*. 2010b.
- MINISTERIO DE SALUD. *Estrategia Nacional de Salud para el cumplimiento de los Objetivos Sanitarios de la Década 2010-2020*. Santiago, Chile, 2011.
- MOL, A. Actor-Network Theory: Sensitive terms and enduring tensions. *Kölner Zeitschrift für Soziologie und Sozialpsychologie*, v. 50, n. 1, p. 253-269, 2010.
- REYNOLDS WHYTE, S.; GEEST, S. VAN DER; HARDON, A. *Social Lives of Medicines*. Cambridge: Cambridge University Press, 2002.
- RITZER, G. Actor network theory. *Encyclopedia of Social Theory*, 2004. SAGE Publications Ltd. Disponível em: <<http://www.sagepub.com/refbooks/Book220787#tabview=reviews>>.
- SEGAL, J. Z. “Compliance” to “concordance”: a critical view. *The Journal of medical humanities*, v. 28, n. 2, p. 81-96, 2007. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17464451>>. Acesso em: 26 abr. 2013.
- SELLING SICKNESS. “Booktivism” — A Project For Activism And Awareness. Disponível em: <<http://sellingsickness.com/post-conference/conference-program/booktivism-a-project-for-activism-and-awareness/>>. Acesso em: 20 maio 2013.
- STEVENSON, F.; SCAMBLER, G. The relationship between medicine and the public: the challenge of concordance. *Health* (London, England : 1997), v. 9, n. 1, p. 5-21, 2005. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15576420>>. Acesso em: 26 abr. 2013.
- URQUHART, J.; VRIJENS, B. New finding about patient adherence to prescribed drug dosing regimens: an introduction to pharmionics. *European Journal of Hospital Pharmacy Science*, v. 11, n. 5, p. 103-106, 2005.
- VERMEIRE, E.; HEARNshaw, H.; ROYEN, P. VAN; DENEKENS, J. Patient adherence to treatment: three decades of research. A comprehensive review. *Journal of Clinical Pharmacy and Therapeutics*, v. 26, n. 5, p. 331-42, 2001. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11679023>>.



VRIJENS, B.; GEEST, S. DE; HUGHES, D. A; et al. A new taxonomy for describing and defining adherence to medications. *British Journal of Clinical Pharmacology*, v. 73, n. 5, p. 691-705, 2012. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22486599>>. Acesso em: 1 mar. 2013.

EL MERCADO COMO TECNOLOGÍA: LA CONSTRUCCIÓN/DESTRUCCIÓN DEL ESPACIO-TIEMPO Y EL PROBLEMA DE LA INCLUSIÓN

Lucas Becerra¹

Resumen

El presente artículo contiene un análisis socio-técnico sobre el mercado y el dinero como sistema tecnológico de intercambio y sus implicancias en términos de construcción/destrucción del espacio-tiempo. En este sentido, se definen como objetivos: i) comenzar a desandar el camino de la naturalización del concepto mercado y ii) analizar la reproducción de prácticas mercantiles y los obstáculos que representan para acciones alternativas de emancipación y desarrollo inclusivo. Para ello, se practica una modificación ontológica del concepto mercado (se lo considera como tecnología organizacional), para luego articularlo junto al dinero en términos de un sistema mercantil-monetario. Finalmente se busca mostrarle al lector como un análisis que combina la dimensión mercantil-comercial, la mercantil-productiva y la vida-mercantil permite detectar nuevos problemas y brindar respuestas alternativas.

Introducción

El presente artículo se enmarca dentro de las actividades de investigación más generales que son parte de la tesis para la obtención del doctorado: “Tecnología, Economía e Inclusión/Exclusión Social: Hacia una teoría socio-técnica del desarrollo inclusivo”.

¹ Investigador del Instituto de Estudios sobre la Ciencia y la Tecnología de la Universidad Nacional de Quilmes-Argentina. Becario doctoral del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET).

Aunque inicialmente este trabajo de tesis tuvo como objetivo el análisis directo de las “dinámicas socio-técnicas” desplegadas en torno al diseño, la producción y la implementación de Tecnologías para la Inclusión Social (TIS) en Argentina; el propio desarrollo analítico (y las nuevas incógnitas y vacíos teóricos metodológicos emergentes) llevó a escalar el alcance de las preguntas de investigación en términos de la relación entre Economía, Tecnología y Desarrollo.

Es así pues, que la tesis doctoral se encamina a la construcción de un marco teórico-conceptual alternativo que permita pensar y llevar a la práctica nuevas políticas de desarrollo inclusivo. En este sentido, el trabajo general pone en tensión una serie de conceptos: necesidad, valor, mercado, mercancía, dinero, precio, cambio técnico e innovación; desde un enfoque socio-técnico que combina aportes de la sociología de la ciencia y de la tecnología, economía crítica, análisis de políticas públicas, filosofía de la tecnología y estudios sobre ideología.

La meta es llenar vacíos explicativos y generar explicaciones sistémicas que desplacen las visiones tipo “parche”, “deterministas”, “ofertistas” y “lineales”; que tengan por resultado un conjunto de conceptos revisados y ajustados a los requerimientos cognitivos que presentan las políticas públicas de desarrollo en América Latina pero también, que sirvan como alternativa a los corpus teóricos que brindan soporte nocional a la materialidad de dichas prácticas.

Más concretamente, aquí se presenta un análisis socio-técnico sobre el mercado y el dinero como sistema tecnológico de intercambio y sus implicancias en términos de construcción/destrucción del espacio-tiempo que tiene por objetivos: i) comenzar a desandar el camino de la naturalización del concepto mercado y ii) analizar la reproducción de prácticas mercantiles y los obstáculos que representan para acciones alternativas de emancipación y desarrollo inclusivo.

En este sentido, y a los fines de alcanzar los objetivos propuestos, el artículo se estructura en torno a cuatro secciones de análisis y debate. En primer lugar se realiza una presentación de algunos temas clave que inspiraron la confección del presente artículo. Luego, en las secciones dos a cuatro se despliegan los argumentos que sostienen al mercado como tecnología y se busca mostrar las implicancias y potencialidades analíticas que tiene trabajar el par mercado-dinero como sistema tecnológico. En especial, se hace un fuerte énfasis en los ciclos mercantil-comercial, mercantil-productivo, y vida-mercantil. Finalmente, se cierra con un pequeño relato de la discusión y algunas reflexiones sobre vías de acción alternativas.



Sobre la no neutralidad del concepto

Los usos y costumbres de la “buena academia” indican que la primera aproximación a un tema o tópico consiste en la definición de los conceptos que se utilizarán en el trabajo de investigación. Claro está que una mirada positivista de este tipo obvia la condición política de los significantes, en especial, cuando se trata de categorías o conceptos científicos-y por extensión, neutrales.

Los múltiples significados asignados a “mercado” (“la institución mercado”, “la confianza de los mercados”, “la inestabilidad del mercado”, o “los mercados han hablado”) ubican a este concepto dentro de lo que Laclau y Mouffe (2004) denominan significante vacío:

[...] si aceptamos el carácter incompleto de toda formación discursiva y, al mismo tiempo, afirmamos el carácter relacional de toda identidad, en ese caso el carácter ambiguo del significante, su no fijación a ningún significado, sólo puede existir en la medida en que hay proliferación de significados. No es la pobreza de significados, sino al contrario, la polisemia, la que desarticula una estructura discursiva (LACLAU; MOUFFE, 2004, p. 154).

La condición flotante de este tipo de elementos (es decir, su no fijación estable a un significado), afirman los autores, es una condición necesaria para la realización de toda práctica hegemónica. En este sentido, el significante vacío “mercado” se han constituido como parte integral del discurso político, los formadores de opinión y el público en general.

La inclusión de este significante vacío dentro del sentido común permite entender la estabilización de ciertos conjuntos de prácticas “de mercado” que son funcionales a grupos sociales particulares, pero que son “naturales” o “comunes” a diversos grupos sociales, incluidos espacios académicos diversos.

La desnaturalización de un concepto arraigado en el sentido común es así, un ejercicio de reflexión crítica necesario a la vez de que permite nutrir nuevas prácticas que de otra forma se encontrarían en el mundo de lo imposible (THERBORN, 1987).

Un primer análisis de las políticas públicas que se practican en torno a la generación estrategias de desarrollo inclusivo permite caracterizar el marco teórico sobre el cual se asientan.

En primer lugar, en sociedades de economía de mercado la ausencia o no disponibilidad y acceso a satisfactores en cuanto cosas son la expresión de la exclusión (LEISS, 1975; ILLICH, 1977). Esta racionalidad que asocia el par inclusión/exclusión a la capacidad/incapacidad de acceder a los bienes y servicios necesarios es común a las políticas universalistas de transferencias monetarias como a políticas dirigidas a la provisión puntual de soluciones tecnológicas.

Un segundo rasgo de esta caracterización es que la población a la cual se orientan las políticas es pre-configurada desde el diseño de la “solución”. La estandarización ex-ante del usuario como “pobre”, “sin calificación”; “sin conocimientos técnicos” es parte de la misma lógica que no contempla la participación activa del usuario como mecanismo necesario para dar con soluciones sistémicas.

El obviar al usuario/beneficiario (o construir un usuario prototípico) reduce la satisfacción de necesidades al consumo de bienes (artefactos). Lo que implica que en la práctica no se contempla que los objetos son desagregables en una colección de características; y son estas las que efectivamente son los satisfactores (LEISS, 1975).

Visto de otra forma, obviar las características de los artefactos es también anular a los usuarios. Según Sen (1984; 1999) para que las características se conviertan en satisfactores efectivos es necesario que los usuarios estén dotados de las capacidades adecuadas.

Finalmente, la relación desarrollo-tecnología se ha estabilizado en torno a un conjunto de afirmaciones/axiomas que a través de diferentes momentos de institucionalización en el ámbito académico y político derivaron en la “naturalización” de discursos y prácticas de actores públicos y privados. Este proceso puede ser estilizado en términos de la configuración de una racionalidad lineal como la siguiente²:

- a) El cambio tecnológico es deseable porque constituye un camino genuino hacia el progreso;
- b) Este progreso se asocia al aumento del bienestar de la población, entendido en términos de niveles crecientes de disponibilidad de bienes y servicios;

² Para un análisis completo véase, Thomas et al. (2013).

- c) Esta disponibilidad es una función positiva de tres variables: i) el stock de capital (con cambio tecnológico incorporado); ii) el desarrollo de nuevos productos con “valor agregado”; y iii) la eliminación de cuellos de botella en las economías locales (y las pujas distributivas) vía aumento de la productividad;
- d) Finalmente, dado que el sector privado en América Latina está poco desarrollado (como correspondencia del “atraso” de la región) los esfuerzos en términos de inversión en “ciencia básica y aplicada” y desarrollo tecnológico deben ser conducidos por los Estados, dejando sólo el desarrollo de producto y la inversión en equipamiento a la iniciativa empresarial.

El argumento se completa cuando se condifica a la inclusión social como el aumento del empleo industrial y el acceso a los beneficios asociados a la condición de trabajador asalariado, cubierto por el sistema de protección social. Mientras tanto, la tecnología (sus procesos y dinámicas) es conceptualizada como una caja negra, políticamente y socialmente neutral, definida sobre una trayectoria evolutiva y concebida en base a “criterios de verdad”, suficientemente justificados por el conocimiento científico (DAGNINO, THOMAS, 1999; DAGNINO, 2008).

Sobre algunos problemas asociados a las tecnologías para la inclusión social en América Latina

Dos tipos de razones son de interés para analizar los enfoques y movimientos de Tecnologías para la Inclusión Social (TIS).³ Desde lo conceptual estas miradas ponen en el centro de la discusión a la tecnología como variable clave en materia de solución de problemas sociales y ambientales; y desde la teoría y la praxis se construyen para superar el problema de la falta de resultados en términos de bienestar que muestran las macro-teorías del desarrollo.

La bibliografía crítica existente en la región (y especialmente en Argentina) sobre TIS presenta al menos cuatro dimensiones de problemas empíricos que pueden encontrarse con niveles variables de superposición.

- 1) Generación de soluciones puntuales en lugar de mejoras en las condiciones de vida en general. La implementación de TIS están orientadas a la solución de déficits definidos: provisión de destiladores de agua para zonas rurales aisladas donde no

³ Para una descripción y un análisis de los diferentes enfoques teóricos y movimientos políticos de TIS véase, Thomas (2012).

llega el servicio de agua por red (GARRIDO, et al., 2010); la provisión estandarizada de vivienda social como solución a la imposibilidad de acceso (NUÑEZ, 2010; NUÑEZ, BRIEVA, 2012); la producción de medicamentos huérfanos por parte de laboratorios públicos como medida paliativa a la ausencia de oferta privada (Santos y Becerra, 2014). Esta racionalidad ordenadora de las TIS inhabilita procesos de desarrollo social más amplios, en la medida que la intervención se acaba cuando el déficit puntual detectado se “soluciona” mediante la provisión de un artefacto.

- 2) Soluciones tecnológicas “apropiadas”, es decir, de pobres para pobres. Las denominadas “tecnologías apropiadas” han respondido a características de escala reducida (familiar o comunitaria), baja complejidad, uso de tecnologías maduras, escasa intensidad de conocimiento científico y tecnológico, bajo nivel de inversión y utilización de insumos de bajo costo. Gran parte de estas experiencias han sido discontinuadas, terminaron en fracasos o generaron significativos efectos no deseados (THOMAS, 2012).
- 3) Baja o nula participación de los usuarios, lo que genera el “no funcionamiento” de las soluciones tecnológicas. La escasa participación de los grupos sociales relevantes, la visión verticalista en la implementación de los programas, la no utilización de conocimientos consuetudinarios sobre prácticas culturales, costumbres, condiciones propias de las localidades y territorios genera procesos de no-funcionamiento de las soluciones tecnológicas implementadas. En pocas palabras, los artefactos son abandonados, vendidos o cuando sufren desperfectos no son reacondicionados (GARRIDO, et al., 2011; THOMAS, 2012).
- 4) Las iniciativas y estrategias de I+D público y privado están principalmente orientadas a la generación de productos que lleven a la obtención de ganancias extraordinarias, relegando a la I+D dedicada a problemáticas sociales en TIS en una agenda secundaria y subordinada. (THOMAS, 2012b; THOMAS, et al., 2012). La lógica falaz del desarrollo tecnológico como un mecanismo neutral, lleva a una reproducción circular de la política pública de CyT donde se favorece la explotación y apropiación privada del conocimiento socialmente generado (DAGNINO, THOMAS, 1999); dejando poco o nulo espacio al desarrollo de soluciones

conocimiento-intensivas orientadas a la dinamización de procesos de inclusión social (DAGNINO et al., 2004).

85



La “racionalidad artefactual” y la “solución mercantil” como forma particular de definición de necesidad y de estrategia de satisfacción

Tanto al nivel concreto de las TIS como en términos de las grandes políticas de producción e inclusión, las racionalidades involucradas en las prácticas desentrelazadas están gobernadas por la primacía del par nocional artefactos (como representación de la riqueza y el bienestar) y dinero-mercado (como la estrategia óptima para hacerse de los artefactos).

Esto no es resultado del azar. En principio es posible argumentar el gran éxito de la economía política ha sido modificar la razón gubernamental (FOUCAULT, 2007, 2011) y naturalizar los procesos económicos y la “leyes” que los describen (POLANYI, 1992). La “solución mercantil” es tan poderosa y está tan arraigada en las prácticas de reproducción social que hasta en los espacios de la Economía Social y Solidaria (donde se articulan grupos académicos, organizaciones de base, movimientos campesinos, fábricas recuperadas, agrupaciones de arte y cultura, en aras de construir otra economía) se promueve la creación de “ferias y mercados solidarios” y “monedas solidarias” como mecanismo para ampliar los espacios de acción y aumentar su potencialidad en términos de generación de ingresos.

La misma lógica que sostienen los movimientos de Economía Social y Solidaria en términos de generación de consensos de acuerdo a valores de mayor solidaridad y justicia; como los grupos de investigación universitarios que desarrollan artefactos; se reproduce en las políticas gubernamentales sociales. La matriz material de afirmaciones y sanciones (THERBORN, 1987) sobre la cual se soportan las prácticas no se tiene en cuenta. Y esto es porque el conjunto axiomático-teórico que da contenido a la racionalidad de los actores no ha podido ser desplazado; debido en parte a que la comunidad científica sigue reproduciendo esas leyes universales aún cuando buscan contrarrestarlas.

El mercado como tecnología

La construcción teórica-práctica desde la economía política y su crítica, pasando por la economía neo-clásica hasta visiones heterodoxas como el keynesianismo sostienen que el mercado es un “lugar” o una “institución” en donde y por el cual se intercambian mercancías en forma eficiente: oferentes y demandantes realizan sus expectativas de venta y compra.

Esto que es equivalente tanto para los enfoques marginalistas como para la escuela clásica ha sido puesto en discusión desde el análisis socio-histórico y los estudios sociales de la ciencia y la tecnología. Específicamente, se han realizado trabajos a los fines de complejizar los alcances e implicancias del concepto con especial énfasis en la desnaturalización de los mercados y las leyes que los describen.

Dentro de esta propuesta de investigación los trabajos pioneros de Polanyi [1944(1992)] son una guía para cualquier iniciativa que lidie con la difícil tarea de deconstruir los sentidos estabilizados en torno al mercado. Más hacia el presente, los trabajos sobre “capacidad de cálculo” y la modelización de actores económicos en términos de “agentes racionales” (Callon, 1992); el rol de los economistas y el carácter performador de la teoría económica sobre las practicas mercantiles, especialmente comerciales y financieras (CALLON et al. 2007; MACKENZIE et al., 2007); y la materialidad de los mercados (maquinarias, computadoras, la corporeidad de los actores económicos, las redes de comunicación, las pantallas de información, etc.) relacionada con las agencias de los actores humanos y no-humanos (CALLON, 1992; CALLON et al. 2007; MACKENZIE, 2009); han sido de gran valor a la hora de entender a los mercados como construcciones sociales materiales.

Sin bien estos trabajos han buscado poner el relieve la dimensión material, ideológica, tecnológica y política de los mercados no han llegado a discutir el carácter ontológico del mercado. La presente sección trabaja esta cuestión.

La construcción de la tecnología mercado

Según Polanyi (1992) existen cuatro formas de prácticas de producción y circulación de bienes que se han desplegado a lo largo de la historia de la humanidad y que coexisten en la actualidad: i) la reciprocidad, ii) la redistribución, iii) la administración doméstica y iv) el intercambio. Y a cada una de estas prácticas le ha correspondido un modelo organizacional: i) la simetría, ii) la centralidad, iii) la autarquía y iv) el mercado (respectivamente).

A partir de un amplio trabajo de base empírica socio-histórica sobre los procesos que llevan a la reconfiguración de la propiedad y el usufructo de los factores productivos tierra y trabajo en la Europa de los siglos XVI y XVII, Polanyi (1992) logra reconstruir la trayectoria del surgimiento y estabilización del mercado.

En primer lugar invierte la causalidad cronológica del surgimiento de los mercados. La noción estabilizada desde la economía política es que

el comercio internacional es la extensión necesaria de la generación de los mercados internos. Sin embargo, como muestra la experiencia histórica de la Inglaterra y Francia mercantilista, el comercio surge inicialmente a nivel interestatal, antes de que existieran mercados nacionales.

[...] si tenemos en cuenta las investigaciones actuales nos veremos obligados a invertir el orden del razonamiento: el verdadero punto de partida es el comercio a larga distancia, resultado de la localización geográfica de los bienes y de la “división del trabajo” nacida de esta localización. El comercio a larga distancia origina muchas veces mercados, instituciones que implican trueques y, si se utiliza la moneda, compras y ventas, dando así ocasión a algunos individuos a poner en práctica su pretendida propensión a trocar y a comerciar (POLANYI, 1992, p. 107).

En segundo lugar, si bien la emergencia de mercados nacionales es posterior a la constitución de relaciones mercantiles internacionales, el análisis de Polanyi descarta la existencia de un trayectoria “natural”. La existencia de los mercados nacionales no es deudora necesaria y suficiente ni de la expansión del comercio exterior ni de las ferias municipales. Según Polanyi, la generación de mercados nacionales es producto de la acción bolutiva de los Estados-nación.

Los mercados locales son esencialmente mercados de vecindad y, por mucha importancia que tengan para la vida de la comunidad, nada indica, en todo caso, que el sistema económico dominante se modele a partir de ellos.

Estos mercados no han constituido el punto de partida [natural] del mercado interior o nacional. De hecho, el comercio interior ha sido creado en Europa occidental por la intervención del Estado. Hasta la época de la Revolución comercial, lo que podría pareceros comercio nacional no era sino municipal” (POLANYI, 1992, p. 113).

En pocas palabras, la lección que deja Polanyi es que una reflexión sobre la ontología del mercado debe considerar el carácter construido del mismo y por lo tanto, la existencia de una serie de toma de decisiones que le dio forma y estabilizó su funcionamiento.⁴ Y, en este sentido, en la medida

⁴ El “funcionamiento” no es algo intrínseco a las tecnologías, sino una contingencia que se construye social, científica, tecnológica, política y culturalmente (BIJKER, 1995). El “funcionamiento” o “no-funcionamiento” de una tecnología es una relación interactiva: es resultado de un proceso de construcción socio-técnica en el que intervienen elementos heterogéneos: sistemas, conocimientos, regulaciones, materiales, financiamiento, prestaciones, etc. Es posible plantear que se construye funcionamiento en el marco de procesos de adecuación socio-técnica: procesos auto-organizados e interactivos de integración de un conocimiento, artefacto o sistema tecnológico en una trayectoria socio-técnica, socio-

que se construía el funcionamiento de una forma particular de práctica de circulación de bienes en la forma de mercancías se profundizaba una dinámica de no-funcionamiento de los otros tipos de prácticas (reciprocidad, redistribución y administración doméstica).

Una derivación de esta línea de análisis lleva a preguntarse sobre qué es lo que realmente circula en una economía. Si se afirma que lo que circulan son mercancías se estaría negando en la práctica la existencia de otras formas organizacionales como la centralidad o la autarquía dado que solo existen mercancía en la medida que existen relaciones de intercambio mercantil.

Con esto se busca sostener que, aunque lo que se observa en los intercambios mercantiles son mercancías, en la práctica lo que circulan son diferentes tipos de trabajo, conocimientos, maquinarias, equipos, relaciones de producción, etc. reificados en términos de artefactos. Artefactos que sólo se constituyen como mercancías en el momento mismo de la transacción mercantil.

Un argumento de este tipo implica entonces que no existe más que una diferencia en la forma de organización de los elementos antes mencionados entre la fábrica y el mercado: Al interior de la fábrica se combinan fuerza de trabajo y capital (en las formas de conocimientos, capacidades y aprendizajes) en la forma de artefactos; en el mercado se intercambian artefactos que serán consumidos en nuevos procesos de producción (consumo productivo) o serán destruidos completamente (consumo no productivo).

Ahora bien, si se preserva del análisis de la economía clásica que la fuente de producción y transformación de artefactos (sea en términos de valores de uso y/o valores de cambio) es el trabajo humano, entonces es posible trazar un continuo de formas de organización del trabajo entre la plena verticalidad de la fábrica fordista y la plena horizontalidad de un mercado de competencia perfecta.

En efecto, no es necesario un gran ejercicio intelectual para identificar un común denominador entre los artefactos en la instancia de producción y los artefactos en el momento de la circulación. Es el trabajo el que produce mercancías dentro de la fábrica y el que es intercambiado como mercancía en el mercado. Y es por esto que la fábrica es una tecnología de organización del capital al igual que lo es el mercado.

De lo que desprende que si el mercado es una tecnología organizacional construida a la luz de un conjunto de toma de decisiones determinadas,

históricamente situada. El funcionamiento/no-funcionamiento de una tecnología deviene del sentido construido en estos procesos auto-organizados de adecuación/inadecuación socio-técnica: la adecuación genera funcionamiento (THOMAS, BUCH, 2008).

la misma forma de producir también lo es. Es por esto entonces que una propuesta crítica que se oriente hacia formas de desarrollo inclusivo alternativas debe contemplar en forma simétrica el vínculo entre la fábrica (la esfera de la producción capitalista) y el mercado (la esfera de la circulación capitalista).

Mercado y dinero como sistema tecnológico

Básicamente existen dos configuraciones de la tecnología-mercado que dan forma a prácticas de intercambio diferenciadas: i) el trueque, es decir, el intercambio directo de mercancías; y ii) el mercado monetario, es decir, el intercambio de mercancías mediado por el dinero. Pero, ¿por qué diferenciar la tecnología-mercado de esta forma?

La conformación de mercados nacionales (es decir, sistemas de intercambio expandidos a lo largo de extensos territorios y arraigados en lo profundo de las prácticas de circulación de bienes) no podría haberse producido sin la existencia de dinero. Saliendo de explicaciones parciales en donde el dinero es considerado un mero “medio de cambio” o “reserva de valor”, cuando se entiende al mercado y al dinero como parte de un mismo sistema tecnológico el análisis puede dar cuenta de los procesos generales que este sistema despliega. A estos sistemas se los denomina aquí “intercambio mercantil-monetario”.

Cuando el artefacto dinero se alinea con la tecnología-mercado el sistema resultante genera espacios topológicos. Cuando es posible describir espacios topológicos se sostiene que la familia de elementos que componen un conjunto; sus intersecciones y sus uniones; y los subconjuntos de contenidos en el conjunto general describen un espacio continuo.

Sin dinero, el intercambio mercantil quedaría limitado a la presencia física de los vendedores y los compradores (y las mercancías) en un determinado lugar. El dinero elimina la presencia física del intercambio. Así, en primer lugar, el dinero tiene la capacidad de desplazar físicamente a los sujetos de la operación de intercambio: la negociación es entre el consumidor (que tiene dinero porque vendió su fuerza de trabajo u otro tipo de mercancía) y la mercancía que lo espera en la góndola del supermercado, en el stand de una feria o en la pantalla de transacciones de la bolsa de comercio.

En segundo lugar, dado que el artefacto-dinero se define (y funciona como tal) porque es referente universal de cambio de todas las mercancías, conecta distintos lugares en donde se practican intercambios: Por ejemplo, un trabajador cobra su salario y con parte del mismo compra bienes (y realiza operaciones de intercambio en el supermercado) y el resto lo ahorra en el banco (que le paga al trabajador un interés por el uso de su dinero, una

segunda transacción). Pero a su vez, el banco le presta dinero a una sociedad de bolsa, la cual le paga otro interés (esta es una cuarta transacción). Y finalmente, la sociedad de bolsa utiliza ese dinero para comprarle acciones a otra sociedad que las vende; una quinta transacción. Así, una misma masa de dinero conecta en forma sincrónica y diacrónica distintos espacios.

Siguiendo esta línea argumental, el intercambio mercantil-monetario es un sistema tecnológico poliforme; no existe una única forma en que se desenvuelve el intercambio. Algunas de las múltiples formas son el intercambio en la bolsa de valores, el intercambio en el supermercado, el intercambio en la compra-venta de servicios financieros, y aún el intercambio presencial en una feria. En este sentido, no existen múltiples mercados (el mercado de zapatillas, el mercado del tomate, el mercado de los derivados financieros, etc.), en la práctica es un mismo sistema tecnológico que se adecua a múltiples formas que le permiten construir y sostener su funcionamiento.

Recuperando los estudios de Polanyi, es posible afirmar que el intercambio mercantil-monetario construyó un espacio topológico que unificó el intercambio municipal y el intercambio internacional (como elementos aislados) y construyó el intercambio a nivel nacional (es decir, las intersecciones y uniones de los intercambios municipales entre sí y con respecto al intercambio internacional).

Así pues, como generador de espacios topológicos, el intercambio mercantil-monetario despliega dos dinámicas: i) elimina el requerimiento de la presencia física de los sujetos de la operación de intercambio que impone el trueque; y ii) el carácter poliforme del intercambio mercantil-monetario permite que su funcionamiento se haga pervasivo.

El intercambio mercantil-monetario y la destrucción/creación del tiempo

Además de moldear el espacio, el intercambio mercantil-monetario puede destruir o construir el tiempo. Y esto lo hace porque vuelve al tiempo material, más allá de su métrica.

La materialidad del tiempo tiene dos dimensiones: Por un lado está la propia materialidad de los artefactos que son susceptibles de ser intercambiados: no son equivalentes los alimentos perecederos que los bienes de consumo durable o los bienes inmuebles. Por otro lado, y esto es más relevante aún, el artefacto dinero permite posdatar (ahorrar), consumir instantáneamente o consumir el futuro (mediante la utilización de créditos). Ambas dimensiones combinadas constituyen un ciclo temporal por cada mercancía singular transaccionada, ciclo que combina las características

de los artefactos con la posibilidad que el dinero otorga a quién lo posee en términos de decidir cuando lo utiliza.

Ahora bien, si ha esta noción de ciclo temporal se le suma la noción ya explicada de construcción de espacios topológicos, entonces lo que se obtiene es que el intercambio mercantil-monetario construye ciclos temporo-espaciales. Ciclo que se denomina como mercantil-comercial.

Como ya se mencionó en la sección anterior, un análisis alternativo superador no puede disociar circulación de producción. Es por esto que al ciclo mercantil-comercial es necesario analizarlo en combinación con otro ciclo temporo-espacial, que es el de la producción. El ciclo mercantil-productivo está íntimamente vinculado al ciclo mercantil-comercial debido a que ambos son parte del mismo sistema de producción y social de valores de uso.

Cuando se piensa en la producción de mercancías, el tiempo solo toma forma cuando los actores lo entienden en términos del ciclo temporo-espacial que les permite convertir las mercancías en capital. Y, nuevamente, el tiempo se vuelve material; pero además, se convierte en la variable a controlar por el proceso productivo.

El control sobre la cadencia de la línea de producción sea mediante la regulación de la línea de montaje al interior de la fábrica, la regulación de los tiempos de descanso o mediante la normalización de la calidad y velocidad de entrega de insumos por parte de los proveedores a la terminal en un modelo de producción flexible; lo que se está controlando es el ciclo temporal, que no es ni más ni menos que la construcción del tiempo material.

Así, quién controla la cadencia en una secuencia eslabonada de agregación de formas trabajo realizada por diferentes unidades productivas controla el tiempo; que es la forma de controlar toda la secuencia. La terminal automotriz no ejerce control a sus proveedores porque posee más capital que estos, sino porque ejerce el control de la cadencia de todo el ciclo mercantil-productivo y del ciclo mercantil-comercial.

Si se amplía el enfoque del análisis, los países desarrollados ejercer su dominio sobre los subdesarrollados porque controlan la cadencia del ciclo mercantil-productivo global, y esto lo pueden hacer porque el sistema de intercambio mercantil-monetario construyó previamente un espacio topológico que sincroniza los ciclos mercantiles-comerciales y los ciclos mercantiles-productivos de todos los actores de todos los países involucrados en la secuencia de intercambios.

Del otro lado del espectro de posibilidades, la estrategia de fomento de ferias como instrumento de expansión de la Economía Social y Solidaria (ESS) implica la inserción de una propuesta de nuevas prácticas socio-económicas en el espacio definido por el intercambio-mercantil

monetario. Aunque es cierto que esto está parcialmente contemplado bajo la propuesta de creación de monedas solidarias, este mecanismo no logra escapar de las dinámicas más generales: i) Si en la feria circulan moneda solidaria y circulante universal (pesos, reales, dólares, etc.), es decir, la feria es un sistema abierto las dinámicas de intercambio al interior estarán sincronizadas con las dinámicas externas (y esto explica la ecualización de precios, la inflación y la competencia dentro de la feria); ii) si en la feria no circula dinero universal (solo circula moneda social), la feria como espacio socio-técnico quedaría aislada durante el tiempo que dure de las dinámicas de intercambio mercantil-monetario; pero debido a que es un proceso dinámico los feriantes que también venden su producción fuera de la feria (en otros momentos y otros lugares donde se realizan intercambios mercantiles-monetarios) reproducen esas prácticas al interior de la feria (esto explica las disputas en torno al lugar físico ocupado dentro de la feria como la superposición de distintos oferentes de la misma mercancía).

La solución entonces parecería ser que los productores de la ESS solo ofrecieran su producción en las ferias y con moneda social como único circulante. Sin embargo, aún así, sus ciclos de producción estarían atados a los ciclos de producción generales de la economía. El cambio técnico aplicaría asimétricamente en relación a las diferentes producciones ofertadas dentro de la feria por distintos participantes, por lo que las relaciones de intercambio se ajustarían, en última instancia a los patrones de intercambio del sistema general.

Cambio tecnológico y control del ciclo mercantil-productivo

Parece entonces necesario centrar la atención sobre control de los ciclos. Dado que el espacio y el tiempo son (vistos desde el punto de vista de la producción y la circulación) materiales, el control de esa materialidad implica el control temporo-espacial.

Más allá del evidente cambio que implicó el motor de vapor para el transporte de cargas marítimo en términos de reducción del tiempo métrico que toma conectar dos puntos de ultramar; el cambio tecnológico en su forma de modificación de las técnicas productivas ejerce control directo sobre las combinatorias de trabajo y capital. Y a su vez, sobre la temporo-espacialidad del trabajo y el capital.

En este sentido, si la toma de decisiones sobre el cambio tecnológico es potestad de los propietarios del capital (como ocurre en las empresas maximizadoras de lucro que no solo producen sino que también organizan y venden sus servicios de logística y distribución), estos son lo que en

última instancia convierten el tiempo social en dinero y el dinero en capital. Que no es otra cosa que decir que controlan el tiempo material de los trabajadores, convirtiendo la vida de los trabajadores en otro tipo de ciclo: el ciclo de vida-mercantil.

El taylorismo, como primera “forma científica de la producción” tiene por objetivo quitar el control de su tiempo a los trabajadores que se encuentran dentro de la fábrica. No es casualidad, que los primeras reivindicaciones de los trabajadores fueran relativas a recuperar parte de su tiempo: el domingo no laborable, el sábado inglés, las vacaciones, la jornada laboral de ocho horas, etc.

En otras palabras, el ciclo mercantil-productivo convierte el tiempo potencial de trabajo en tiempo efectivo mercantilizado, y en ese proceso reproduce el capital. Así, parte del tiempo que compone el ciclo de vida del trabajador es alienado por medio del proceso productivo y el cambio tecnológico (con su orientación a la maximización de la tasa de ganancia) aumenta la capacidad de alienación en la medida que modifica el ciclo: El aumento de la eficiencia es producir más mercancías en el mismo tiempo, lo que implica acortar el ciclo productivo, lo que implica aumentar la alienación del tiempo del trabajador debido a que aumentó su productividad.

Esto permite pensar al menos un criterio inicial que debe contemplar cualquier modelo de desarrollo inclusivo. Es necesario considerar a la inclusión social en términos de liberación del tiempo de los trabajadores. Incluir es devolver el control del tiempo de vida a las personas. Tiempo que esta acotado a su condición biológica. Se vuelve entonces necesario desarrollar tecnologías (de artefacto, de proceso y de organización) e instituciones que disminuyan el tiempo de trabajo pero que este sea preservado dentro de la capacidad de control de quienes trabajan.

Reflexiones finales

Finalmente y a modo de cierre se presenta un pequeño digesto de lo expuesto en este documento como forma para recuperar algunas reflexiones clave de la discusión.

¿Qué dinámicas genera el ciclo mercantil-comercial *temporo-espacial*?

En un primer lugar, el sistema mercantil-monetario conecta todas las transacciones singulares de intercambio que quedan contenidas dentro del ciclo. Y esto a su vez, permite la ecualización de las prácticas de intercambio en términos de asignación individual de la producción social vía compensación de excedentes.

En segundo lugar, quien controla el ciclo (mediante la capacidad de toma de decisiones sobre la forma de la materialidad y el patrón de cambio tecnológico) controla en forma sistémica cada una de las transacciones singulares. Cualquier iniciativa puntual que se soporta sobre el prácticas mercantiles-monetarias queda subsumida al patrón general del ciclo; y por lo tanto integrada a la procesp de quién lo controla.

¿Qué dinámicas restringe el ciclo mercantil-comercial *temporo-espacial* ?

No permite aislar operaciones singulares de intercambio o constituir islas de intercambio por fuera de las dinámicas generales del funcionamiento del sistema mercantil-monetario. Esto implica que, aunque se promuevan otros valores u imaginarios respecto de relaciones económicas, las concretas prácticas de intercambio serán “isomorfisadas” a las prácticas dominantes del ciclo.

Dicho esto, la aparente capacidad de aislar prácticas configura un problema de “fetichismo del control”. Los actores (académicos, gubernamentales, extensionistas, etc.) creen que pueden gobernar el proceso (al menos en forma parcial) si se lo puedo aislar. Pero el aislamiento solo es posible si se modifica la tecnología de organización que soporta la circulación de bienes, que es lo mismo que decir que es necesario suplantar a la estrategia de comercialización mercantil por otro tipo de acción.

Opciones para pensar estrategias de cambio

Ante todo, es necesario entender la relación y la sincronización del ciclo mercantil comercial con el ciclo mercantil productivo y el ciclo de vida-mercantil. En otras palabras, es necesario pensar el problema en términos de producción, circulación, distribución y consumo.

En segundo lugar, es necesario salirse de la racionalidad que ordena la generación de soluciones artefactuales mercantiles. En este sentido, es posible orientar la estrategia de producción de “valores de cambio” por la de “valores de uso”.

Por supuesto, que no depende sólo de qué se produce. Una forma alternativa producir requiere de nuevas tecnologías de circulación; de manera que se contemple ambas dinámicas como formas diferenciadas pero complementarias de organización del trabajo social.

Como también, la posibilidad de integrar nuevas racionalidades en las dinámicas de producción y circulación depende de la incorporación de actores no mercantiles en la configuración de las relaciones problema-solución. En este sentido, es necesario ampliar el espacio de lo público.

Finalmente, si algo se ha aprendido de los casos de no-funcionamiento de las tecnologías para la inclusión social es que se debe pensar el cambio en términos de sistemas tecnológicos. Esta es la única manera de evitar soluciones parche, puntuales, deterministas y paliativas en la próxima generación de modelos de desarrollo inclusivo.

Referencias

- BIJKER, Wiebe. *Of Bicycles, Bakelites and Bulbs: Toward a Theory of Sociotechnical Change*. Cambridge: The MIT Press, 1995.
- CALLON, Michael. *The Laws of the Markets*. Londres: Blackwell Publishing, 1998.
- CALLON, Michael, MILLO, Yuval y MUNIESA, Fabian. *Market Devices*. Londres: Blackwell Publishing, 2007.
- DAGNINO, Renato. *Neutralidade da ciência y determinismo tecnológico*. Campinas: Editora Unicamp, 2008.
- DAGNINO, Renato y THOMAS, Hernán. La política científica y tecnológica en América Latina. *Revista REDES*, Buenos Aires, Universidad Nacional de Quilmes, v. 6, n. 13, p. 49-74. 1999.
- DAGNINO, Renato; BRANDÃO, Flávio; NOVAES, Henrique. *Tecnología Social: una estrategia para o desenvolvimento*. Brasilia. Disponible en: < www.utopia.com.br/rts.net>. Acceso el: 1 mar. 2013.
- FOUCAULT, Michael. *Nacimiento de la biopolítica*. Buenos Aires: Fondo de Cultura Económica, 2007.
- FOUCAULT, Michael. *Seguridad, Territorio y Población*. Buenos Aires: Fondo de Cultura Económica, 2011.
- GARRIDO, Santiago, LALOUF, Alberto y THOMAS, Hernán. Instalación de destiladores solares en el noreste de la provincia de Mendoza – transferencia vs. adecuación socio-técnica. *Avances en Energías Renovables y Medio Ambiente*, v. 14, p. 12.33-12.39. 2010.
- GARRIDO, Santiago, LALOUF, Alberto y THOMAS, Hernán. Resistencia y adecuación socio-técnica en los procesos de implementación de tecnologías. Los dispositivos solares en el secano de Lavalle. *Avances en Energías Renovables y Medio Ambiente*, v. 15, p. 12.01-12.10. 2011.
- ILLICH, Iván. *Toward a history of needs*. New York: Pantheon Books, 1978.
- LACLAU, Ernesto y MOUFFE, Chantal. *Hegemonía y estrategia socialista*. Buenos Aires: Fondo de Cultura Económica, 2004.
- LEISS, William. *The limits to satisfaction: an essay on the problema and needs and commodities*. Toronto: University of Toronto Press, 1976.
- MACKENZIE, Donald. *Material Markets: How Economics Agents are Constructed?*. Oxford: Oxford University Press, 2009.

MACKENZIE, Donald , MUNIESA, Fabián y SIU, Liu. *Do economists make markets?: On the Permativity of Economics*. Princeton: Princeton University Press, 2007.

NUÑEZ, Ana. *Territorios (in)sumisos. (Des)obedeciendo el discurso fetichista de la vivienda digna*. En: VI Congreso del Consejo Europeo de Investigaciones Sociales sobre América latina (CEISAL), 2010, Toulouse, junio-julio.

NUÑEZ, Ana y BRIEVA, Susana. *Vivienda e inclusión social: tensiones y conflictos en el acceso y adjudicación de planes habitacionales a las familias sin techo en Mar del Plata*. En: IX Jornadas Latinoamericanas ESOCITE, 2012, Ciudad de México, junio.

POLANYI, Karl. *La gran transformación. Los orígenes políticos y económicos de nuestro tiempo*. México: Fondo de Cultura Económica, 1992.

SANTOS, Guillermo y BECERRA, Lucas. *Cuando el Estado puede curar: Aportes políticos y conceptuales para la producción pública de medicamentos en Argentina*. En: THOMAS, Hernán (coord.). *Tecnologías para la Inclusión Social y Políticas Públicas en América Latina*. Buenos Aires: Universidad Nacional de Quilmes, 2014. p. s/d.

SEN, Amartya. *Resources, values and development*. Londres: Harvard University Press, 1984.

SEN, Amartya. *Commodities and Capabilities*. Nueva York: Oxford University Press, 1999.

THERBORN, Göran. *La ideología del poder y el poder de la ideología*. Madrid: Siglo XXI editores, 1987.

THOMAS, Hernán. *Tecnologías para la inclusión social en América Latina: de las tecnologías apropiadas a los sistemas tecnológicos sociales. Problemas conceptuales y soluciones estratégicas*. In: THOMAS, Hernán (Org.). SANTOS, Guillermo; FRESSOLI, Mariano (Ed.). *Tecnología, desarrollo y democracia. Nueve estudios sobre dinámicas socio-técnicas de exclusión/inclusión social*. Buenos Aires: Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva de la Nación Argentina, 2012. p. 25-78.

THOMAS, Hernán. *Tecnologías para la inclusión social y políticas públicas en América Latina*. In: PEYLOUBET, Paula (comp.). *Ciencia y tecnología para el hábitat popular*. Buenos Aires: Ed. Nobuko, 2012b.

THOMAS, Hernán; BUCH, Alfonso (Coord.); FRESSOLI, Mariano; LALOUF, Alberto (colab.). *Actos, actores y artefactos: Sociología de la Tecnología*. Bernal: Universidad Nacional de Quilmes, 2008.

THOMAS, Hernán; DAVYT, Amilcar; LALOUF, Alberto; BECERRA, Lucas. *Estrategias de desarrollo inclusivo sustentable y cambio tecnológico. Críticas y propuestas*. In: SUAREZ MACIEL, Ana Lucia; BORDIN, Erica Bomfim (Org.). *Múltiplos Olhares sobre Tecnologias Sociais. Pesquisas e práticas sociais*. FIJO. Disponible en: <www.fijo.org.br >. Acceso el: 20 ene. 2013.

THOMAS, Hernán; FRESSOLI, Mariano; BECERRA, Lucas. *Science and Technology Policy and Social Ex/Inclusion. Analysing opportunities and*

UMA ETNOGRAFIA DA NANOTECNOLOGIA BRASILEIRA: A COPRODUÇÃO DO INCT EM NANOESTRUTURAS DE CARBONO

Paulo de Freitas Castro Fonseca¹

Resumo

Este trabalho discute, a partir da abordagem da Teoria do Ator-Rede, o processo de coprodução do INCT em Nanoestruturas de Carbono, uma proeminente instituição de pesquisa e desenvolvimento em nanotecnologia no Brasil. A análise se centra nas traduções levadas a cabo para a consolidação do instituto, identificando os principais atores alistados e apontando aspectos relevantes para a governação da nanotecnologia no contexto brasileiro. Se por um lado os pesquisadores do instituto apresentam práticas exemplares no que toca à responsabilidade de se integrarem pesquisas sobre segurança e toxicidade de aplicações nanotecnológicas, por outro os principais instrumentos de governação identificados, os editais, operam a partir de concepções de isolamento e linearidade nas relações entre ciência e sociedade.

Introdução

Este capítulo se centra na descrição analítica sobre a trajetória de formação e consolidação do grupo de pesquisas em nanoestruturas de carbono que hoje forma o Instituto Nacional de Ciências e Tecnologia em Nanoestruturas de Carbono (doravante INCT-Nanocarbono). A narrativa adotada se fundamenta na abordagem da Teoria do Ator-Rede (TAR), cujas ferramentas para o “seguimento da ciência em ação” (LATOURE, 1987), se

¹ Centro de Estudos Sociais da Universidade de Coimbra, Portugal. dopaulo@gmail.com; paulofonseca@ces.uc.pt

construindo especialidade e legitimidade para ciência and life and physical sciences (LAW, 2012). O desenvolvimento de conhecimento tecnocientífico. Devido às limitações de espaço, e considerando o objetivo de se apresentar especialmente algumas das contribuições desenvolvidas no âmbito da investigação de doutorado da qual o trabalho faz parte, optou-se por não incluir no texto a discussão teórico-metodológica que fundamenta a abordagem adotada.

Assim, assumindo os riscos associados à inteligibilidade de uma narrativa que adota a linguagem da TAR, conta-se com a compreensão e com o conhecimento prévio dos leitores sobre alguns dos conceitos e abordagens desenvolvidos no âmbito desta tradição dos ESCT (CALLON, 1986; LATOUR, WOOLGAR, 1986(1979); LATOUR, 1987B; LAW E CALLON, 1988; CALLON, 1991; LAW, 1992; LATOUR, 1999; LAW, 1999; CALLON, 1999[1986]; Latour, 2005). Da mesma forma, não caberia aqui uma contextualização do debate que se tem desenvolvido ao longo da última década sobre a governação das tecnologias emergentes, nomeadamente sobre a demanda por novos mecanismos de governação que busquem assegurar um “desenvolvimento responsável” de novas tecnologias (MACNAGHTEN, KEARNES et al., 2005; RIP, 2005; FISHER, MAHAJAN et al., 2006; KEARNES, MACNAGHTEN et al., 2006; VAN MERKERK, 2007; BARBEN, FISHER et al., 2008; MACNAGHTEN, 2008; RIP, 2008). Os dados empíricos foram obtidos a partir da realização de 24 entrevistas semi-estruturadas e de quatro meses de observação participante junto aos laboratórios associados ao INCT-Nanocarbono. Para assegurar o anonimato dos entrevistados, foram adotados nomes fictícios para os pesquisadores em evidência.

O que se segue é uma estória sobre um grupo de pessoas que fazem ciência na semiperiferia da rede de produção científica global, um grupo de pesquisadores brasileiros que, ao longo de sua trajetória profissional, se consolidaram como especialistas em nanotecnologia. Uma estória de sucesso, na medida em que um pequeno grupo de físicos de Belo Horizonte, num período de pouco mais de uma década, formou uma rede de pesquisa que se estendeu a outras áreas como química e biologia e hoje ocupa uma posição destacada na produção científica brasileira e mesmo mundial. Nos termos da abordagem de Latour, conseguiram expandir sua rede e consolidaram um número suficiente de ligações fortes para construir seus fatos. Mais que isso, foram bem mais adiante que uma participação periférica na produção do conhecimento global sobre nanoestruturas de carbono, tornaram-se “ponto de passagem obrigatória” (CALLON, 1999; LATOUR, 1987) para a pesquisa global com nanotubos de carbono e, em alguns aspectos, para a governação da nanotecnologia no Brasil. No entanto, este sucesso não é aqui uma categoria fechada. Pelo contrário, o que se pretende através deste relato é fazer emergir as ligações que levaram

estes atores a ocuparem as posições que agora ocupam e, principalmente, apontar como esse (re)conhecimento pode nos auxiliar a pensar na governação das tecnologias emergentes na semiperiferia.

Para isso, foi identificado um ator central, que chamaremos aqui de Professor João², como “primum mover” (CALLON, 1999) deste processo, e os grupos de atores, ou actantes, que foram, por meio de distintos processos de tradução, alistados à sua rede de investigação. São eles: os nanotubos de carbono, a comunidade de pesquisa, as instituições públicas de financiamento (cujos “porta-vozes” são os editais), os grafenos, os toxicologistas, as empresas e os divulgadores. Nunca é demais lembrar, qualquer separação aqui é artificialmente concebida para a clareza da argumentação, e não por uma suposta representatividade da realidade.

A coprodução do Ator-Rede INCT-Nanocarbono

Para Latour (1987), se quisermos estudar o conteúdo das caixas pretas que se formam ao longo do processo de produção de conhecimento, devemos ir à época em que elas ainda não foram fechadas, devemos justamente compreender como é que elas se tornaram caixas pretas. Ao contrário de entrarmos na discussão sobre até que ponto ou para quem o INCT-Nanocarbono pode ser considerado uma caixa-preta, ou mais precisamente se esta caixa já foi “fechada” ou não, parece consensual que uma forma adequada para se buscar a sua compreensão é a partir da análise de seu processo de construção, e não apenas olhando para as configurações consolidadas. Ou seja, a partir da primeira articulação, ou tradução, para a (co)construção do ator-rede INCT-Nanocarbono, isto é, da definição .

Para este estudo em particular, este momento foi escolhido pelo próprio ator central desta estória, o Professor João, um dos fundadores e coordenadores do INCT-Nanocarbono, durante a entrevista realizada para o âmbito desta investigação. Para ele, a estória começa em 1991, quando assistiu a uma palestra do Prémio Nobel Harold Kroto, sobre as até então recém descobertas moléculas de carbono em formato esférico, os C_{60} , que ficaram conhecidas como fullerenos. Ele contou que foi a partir daí que se interessou pelo tema, “pela física da coisa”, e que decidiu dedicar seu ano sabático, alguns anos mais tarde, ao estudo destas moléculas. Ele escreveu à pesquisadora norte-americana Mildred Dresselhaus, do MIT, para averiguar a possibilidade de se fazer um pós-doutorado sobre os fullerenos em seu instituto. A pesquisadora respondeu que o fullereno já estava “ultrapassado” como área científica, e que a “bola da vez” era um novo

² Nome fictício dado ao Investigador BSR1

sistema, os nanotubos de carbono, e o convidou para realizar uma pesquisa neste âmbito com eles no MIT. Esta estória começa, portanto, a partir do ano de 1998, ano em que João regressa dos EUA com algum conhecimento sobre como investigar estas estruturas de carbono, cuja forma já se sabia ser como uma folha de grafite enrolada em forma de tubo, e decide se dedicar ao estudo das suas propriedades físicas “básicas”.

O problema, portanto, passa a ser como investigar as propriedades básicas dos nanotubos de carbono, estruturas recém descobertas que ainda ofereciam muitas perguntas em aberto, ou mesmo por fazer. Em outras palavras, uma oportunidade para se fazer “ciência de ponta”. Nos termos da TAR, pode-se dizer que Dresselhaus aconselhou João a não se dedicar a uma caixa preta que já estava se fechando, nomeadamente os fullerenos, que já vinham sendo estudados há algum tempo, mas a um objeto de fronteira, cujos caminhos ainda estavam por ser traçados. Em outras palavras, os pontos de passagem obrigatória da física sobre os fulerenos já haviam sido ocupados, isto é, as características mais importantes destes já haviam sido construídas por grupos que chegaram primeiro e se colocaram como autores dos estudos, como detentores dos fatos. Já os nanotubos de carbono eram ainda relativamente desconhecidos, ainda havia muito por experimentar. Para isso, as técnicas de espectroscopia Raman, especialidade de João e cujos equipamentos estavam disponíveis em seu laboratório da UFMG, poderiam fornecer muitas caracterizações importantes que ainda estavam por serem feitas.

De fato, um número significativo de trabalhos publicados pelo grupo posteriormente formado por João sobre caracterizações de nanotubos de carbono por meio de espectroscopia Raman é hoje utilizado como referência básica para a pesquisa internacional.³ Em outras palavras, a originalidade do trabalho científico se deve, em casos como este, não ao interesse livre do pesquisador, mas à oportunidade de se aliar a grupos que estão trabalhando na fronteira das investigações.

De fato, dentre os vários pesquisadores entrevistados para este estudo, podemos encontrar um período passado em algum centro de pesquisa no exterior, quase sempre nos EUA ou Europa e algumas vezes o Japão, que serve como um ponto de inflexão na carreira de um cientista brasileiro. As pesquisas e os contatos feitos durante estes “doutorados sanduíches”, pós doutoramentos e mesmo os doutoramentos plenos para os mais antigos, são sempre apontados como cruciais, já que as pesquisas efetuadas durante

³ Além das milhares de citações dos trabalhos co-autorados por João indicadas nas bases de dados Scopus e Web of Science, este feito foi comentado por um dos pesquisadores do atual INCT (BJR4), que disse que a maior parte da bibliografia indicada por um grupo francês com o qual começara a trabalhar era proveniente do grupo da UFMG.

este período são aquelas que tendem a gerar mais “resultados” (leia-se publicações). Desde o ponto de vista da TAR, trata-se de um processo de expansão, ou tradução, entre a rede periférica e local e os grandes centros de pesquisa dos países de industrialização avançada, no qual os cientistas, com suas habilidades adquiridas, tornam-se importantes intermediários entre os dois atores-rede. Indiscutivelmente uma mais valia para ambos os lados. No entanto, este fenômeno representa, em grande medida, a importação dos objetos e técnicas de pesquisa, que muitas vezes se distanciam da realidade da capacidade produtiva regional e das demandas por aplicações destinadas a problemas locais, um fenômeno que Kreimer (2006) sugere se caracterizar como um processo de “integração subordinada”.

Retornando ao relato em si, vamos nos focar no processo de problematização, que inclui “a definição do problema de uma forma que seja capaz de compelir outros actores a juntar-se aos que problematizam” (NUNES, 2010, p. 3). Neste caso, João pretendia fixar os nanotubos de carbono como objetos centrais para o trabalho de pesquisa e desenvolvimento sobre nanomateriais de um grupo de físicos em Belo Horizonte. Conforme aponta Callon (1999), o processo de problematização inclui uma interdefinição dos atores que devem ser convencidos a se alistarem à rede. Neste primeiro momento, podemos apontar três grupos principais de atores: os colegas cientistas, as instituições de financiamento à I&D e os próprios nanotubos de carbono. Apontar estes últimos como atores (ou actantes, nos termos de Latour), é uma opção que causa estranheza à primeira vista, especialmente para aquele que não está familiarizado com a linguagem da TAR. No entanto, se trata de um útil dispositivo retórico que chama a atenção para a necessidade de um tratamento simétrico entre o técnico e o social, entre o humano e a natureza, enfim, que evita ambos os determinismos, social e tecnológico.

“Domesticando” os nanotubos de Carbono

Evidentemente, o primeiro problema que se apresenta são os próprios nanotubos. João precisa trazer os nanotubos para o seu laboratório ou, nos termos mais polêmicos da TAR, convencer os nanotubos a se alistarem à rede, domesticá-los. Portanto, pode-se dizer que a construção da rede de pesquisas sobre nanotubos de carbono pelos professores da UFMG, ao menos de acordo como a estória contada aqui, começa com um primeiro desafio, ou problema, referente à necessidade de se conseguir amostras para a realização das pesquisas.

O que aparentemente pode ser um problema trivial (basta comprá-los ou produzi-los) mostra-se uma questão complexa quando enfrentada por um laboratório com poucos recursos situado em um país semiperiférico,

que almeja “competir” com os grandes laboratórios científicos mundiais. Ainda que, nesta altura, ele conseguisse que os pesquisadores do MIT concordassem em ser colaboradores em algumas investigações, enviando algumas amostras de altíssima qualidade, esta dependência não era, de acordo com suas ambições, sustentável. No entanto, conforme relatado também por outros pesquisadores, os recursos para se comprarem amostras de qualidade eram escassos. Um grama de nanotubos, naquela época, custava uma quantia significativa para o orçamento da fragilizada receita universitária do final da década de 1990, e os trâmites burocráticos tornavam a compra um empreendimento fastidioso. Por outro lado, ainda que se obtivesse financiamento para comprá-los, os governos dos países nos quais já havia alguma produção não permitiam que estes fossem exportados, por se tratar de materiais estratégicos. De fato, conforme relata uma pesquisadora do INCT-Nanocarbono (BSR6), a situação era tão complicada que a solução que encontrou foi esconder uma amostra de 1 grama de nanotubos de carbono entre seus pertences pessoais, quando regressava de um congresso nos EUA, para poder continuar a realizar suas pesquisas no Brasil.

Portanto, a solução encontrada foi adquirir a capacidade de produção de amostras. Este é o problema inicial: como produzir amostras de qualidade de nanotubos de carbono. Por outras palavras, como fazer com que a produção de nanotubos de carbono fosse um objetivo ou uma necessidade para um determinado grupo de atores que se interessassem em participar de uma rede. Nos termos da TAR, era preciso convencer os nanotubos a nascerem ali, nos laboratórios do departamento de Física da UFMG.

O primeiro interessado, que se tornou imediatamente alistado e mobilizado, foi o Professor Tomás,⁴ também pesquisador da UFMG, que vinha trabalhando com estruturas de carbono e tinha interesse em pesquisar sobre a síntese de nanotubos de carbono.

Se por um lado João precisava de Tomás para que ele produzisse as amostras, também interessava a Tomás que João as caracterizasse e “produzisse resultados”, isto é, publicações sobre caracterizações físico-químicas dos emergentes nanotubos de carbono, para que isso desse “sustentabilidade” à sua própria pesquisa, mais direcionada a aplicações tecnológicas.

Tomás, por sua vez, ainda que tivesse conhecimento e experiência sobre as técnicas de síntese de estruturas de carbono, não dispunha de um equipamento apropriado para a produção de nanotubos. Para isso, buscou

⁴ Nome fictício dado ao investigador BSR2

a ajuda do técnico industrial Ronaldo⁵, com o qual vinha trabalhando em um projeto para o desenvolvimento de ligas metálicas para a indústria joalheira, mas que não tinha outro vínculo com o Departamento de Física da UFMG, para adaptar um equipamento obsoleto de que dispunham e desenvolver eles próprios os equipamentos necessários para a síntese de nanotubos de carbono.

Tomás e Ronaldo, e posteriormente outros pesquisadores, estudantes e técnicos que se juntaram ao que se tornou o laboratório de nanomateriais do departamento de Física da UFMG, passaram a ser os “porta vozes” (LATOURE, 1987) dos nanotubos. Eles não apenas adquiriram o know how sobre como sintetizar os nanotubos de carbono, mas desenvolveram técnicas eficazes para fornecer amostras de qualidade, de diferentes categorias de nanotubos de carbono, desenvolvidas por técnicas diferentes como o Arco Elétrico (que se aplica à síntese de nanotubos de paredes únicas, os single wall) e a Deposição Química por Vapor, (referida por todos sempre por sua sigla em inglês: CVD – Chemical Vapor Deposition) para a síntese de nanotubos de paredes múltiplas. Esta segunda é a que desperta maior interesse comercial, devida ao seu melhor potencial de transposição para a escala industrial.

A comunidade científica local: “agregando” o interesse pelos nanotubos

Segundo João, na altura em que Tomás e Ronaldo começam a produzir os Nanotubos de Carbono, ele começa a “recrutar” mais pessoas para a formação da rede. João adota algumas estratégias para, conforme ele próprio coloca, “agregar” ou “convencer” mais gente a trabalhar com (ou pelos) nanotubos de carbono. A primeira foi a identificação de cientistas que já vinham se dedicando à pesquisa sobre o tema, não apenas no próprio departamento, mas também em outras regiões do país, para o estabelecimento de uma colaboração mais estreita, especialmente no que tange à necessária colaboração entre “teóricos” e “experimentais”. Em seguida, tratou de abrir caminho para a especialização de pesquisadores interessados, principalmente por meio do pós-doutoramento no exterior, em especial com o mesmo grupo com o qual ele próprio tinha trabalhado no MIT. Por último, a “formação” de alunos, nomeadamente pela orientação de estudantes de mestrado e doutoramento (muitos dos quais são hoje professores-pesquisadores do departamento de Física da UFMG e de outros institutos colaboradores do INCT).

⁵ Nome fictício dado ao investigador BJR6

Assim, o contato com os pesquisadores norte americanos foi determinante. Por um lado, foi novamente a oportunidade para as pesquisadoras realizarem o pós-doutoramento em centros de excelência internacional e, por outro, possibilitou a elas não apenas adquirir conhecimento, mas literalmente trazer para casa técnicas (e equipamentos) fundamentais para o tratamento químico das amostras.

Assim, João tratou de identificar pesquisadores que já trabalhavam com o tema e convidá-los a colaborar, recrutou pesquisadores de outras áreas que tinham interesse em fazer um pós-doutoramento em uma área “de ponta”, e começou um contínuo processo de formação de estudantes. Por exemplo, alguns dos atuais professores-pesquisadores que são hoje membros ativos do INCT-Nanocarbono foram alunos de João, se especializaram em nanoestruturas de carbono e hoje já são também pesquisadores consagrados, isto é, autores de artigos de alto impacto em sua área acadêmica. Um destes pesquisadores também relata como as pesquisas surgiram, inicialmente, por meio das amostras fornecidas pelo MIT, mas que ao final de seu doutoramento já dispunha de amostras produzidas por ele próprio, graças à atuação do grupo de Tomás. Ou seja, os nanotubos já estavam devidamente alistados, assim como um número crescente de investigadores, que começaram a ver nos nanotubos uma oportunidade ímpar para se obter resultados expressivos, ou seja, publicações que poderiam tornar-se referências definitivas. Assim, ao longo dos anos que se seguiram, João buscou o interesse de pesquisadores e estudantes e os utilizou para que eles se alistassem à rede e se mobilizassem para realizar cada um a parte que lhe cabia. Alguns se especializaram na produção, outros no tratamento químico das amostras, outros no estudo das suas características “básicas” e outros, um pouco mais tarde, iriam se dedicar ao desenvolvimento de aplicações.

As agências de fomento e seus porta-vozes: os editais

Conforme aponta Latour (1997[1987], p. 258), “a tecnociência tem um lado de dentro porque tem um lado de fora”. Quanto mais gente dedicada integralmente ao laboratório, à caracterização das propriedades físico-químicas dos nanotubos, ao aprimoramento das técnicas de funcionalização, às tentativas de desenvolvimento de novos materiais, maiores também deverão ser as atividades “exteriores” ou “políticas”, de captação de recursos e subsídios, de convencimento que “a coisa mais importante do planeta é o trabalho dos que estão em seu laboratório” (Ibidem, 257). Era preciso garantir um fluxo de recursos e a institucionalização das atividades de investigação. Como diria Latour, garantir que seu laboratório não ficasse isolado, ignorado.

Ao seguirmos João até este ponto vimos como ele foi hábil ao alistar os nanotubos e a comunidade científica local sem contar com o apoio das agências de fomento. No entanto, o alistamento das agências de fomento não foi em nenhum momento descartado entre suas prioridades, muito pelo contrário. Até este momento a descrição esteve focada no ambiente “interno” de pesquisa, mas poderíamos recomençar esta mesma estória a partir de outro flashback, ou a partir de outra problematização, levada a cabo por João e seus aliados, ainda poucos mas muito mobilizados, quando se depararam com o edital para a criação dos Institutos do Milênio⁶. Para outros pesquisadores ouvidos, este foi o marco zero das pesquisas com nanotubos de carbono por este grupo, isto é, o edital para a criação dos Institutos do Milênio. Portanto, foi a aprovação de uma proposta estabelecida de acordo com este edital para a criação do “Instituto de Nanociências”, que tinha os nanotubos como uma das quatro áreas de pesquisa, que tornou possível garantir um mínimo de recursos para sustentar e finalmente ampliar esta rede de construção de conhecimento.

Assim, a partir do enquadramento da linha de pesquisa em nanotubos de carbono no projeto para o Instituto do Milênio em Nanociências, foi possível começar a captar recursos mais significativos para o investimento em infraestrutura, para a formação de pessoal e também para fazer novas “alianças”, em especial com os pesquisadores do estado do Rio de Janeiro, como o próprio João coloca. Em outras palavras, o aliado mais importante “conquistado” até aqui foi talvez um edital. Seguindo a abordagem da TAR, não é difícil sugerir que este é também um ator, ou actante, cuja “agência” aparece com centralidade nesta estória. Neste sentido, o edital é o “porta-voz” do governo, das instituições de fomento à pesquisa. “Ganhar um edital”, conforme se diz em qualquer círculo acadêmico, significa a garantia de recursos e, normalmente, o compromisso em fornecer determinados resultados. Os editais têm voz ativa, na medida em que chamam possíveis interessados para propostas específicas de trabalho, estabelecem os mecanismos de gratificação, a quantidade de recursos disponíveis e as condições para a concorrência e seleção. Nesta estória da construção da rede de pesquisas com nanomateriais de carbono, os editais, que “surgem” aparentemente desconectados das atividades levadas a cabo dentro dos laboratórios, condicionam o funcionamento e a direção das pesquisas, na medida em que, além de estabelecer os critérios sobre quais são os

⁶ Os programas Institutos do Milênio foram uma ação conjunta do Banco Mundial com o governo brasileiro, lançada em 2001, no âmbito do Programa de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico-PADCT. Mais informações em: <http://www.cnpq.br/web/guest/documento-basico> (Acessado em Abril de 2014)

resultados almeçados, parecem ser os únicos “caminhos para o tesouro”, o que neste caso corresponde literalmente ao tesouro do Estado brasileiro.

Por esta ótica, a história do INCT – Nanocarbono pode ser contada a partir de uma sucessão de editais, nomeadamente o que criou o Instituto do Milênio, um segundo, que foi uma chamada para a criação de redes de pesquisa e, por fim, o edital que criava a estrutura atual dos INCTs. O próprio João conta que a segunda fase do processo de construção da rede de investigação com nanomateriais de carbono começa com o edital para a criação de redes de pesquisa em nanotecnologia,⁷ o que possibilitou a desvinculação da rede de nanotubos de outra rede mais ampla, do Instituto do Milênio, ao mesmo passo em que tornou viável a sua ampliação. Com este novo edital foi criada a “Rede de Pesquisa em Nanotubos de Carbono”, um nome oficial para uma instituição apoiada pelo Estado brasileiro, que repassou um milhão de reais por ano, de 2005 a 2009, para que se realizassem as tarefas mais variadas que iam desde a produção até à aplicação em novos materiais, mas especialmente a formação de novos pesquisadores. Trata-se de um salto gigantesco para um pequeno grupo de pesquisadores que havia meia década decidiram começar a “tentar” investigar sobre estas estruturas nanométricas.

Assim, o domínio sobre os editais, isto é, a capacidade de conseguir ser aprovado ou enquadrado por eles foi determinante para a fixação dos atores dentro da rede, para a fixação da própria rede dentro do complexo de ensino superior e pesquisa brasileiro.

A chegada do terceiro edital, o qual criou a estrutura dos INCTs,⁸ marca o último estágio, quando foi realizada a observação-participante, em 2011. Conforme veremos a seguir, quando “surge” o edital para a criação dos INCTs, a rede já estava bem consolidada, e bastou utilizar aquela experiência em relação à aprovação em editais anteriores para garantir o seu espaço. Portanto, transparece a forma como a criação do INCT não foi, em todas as medidas, premeditada ou planejada, mas foi mais próximo de uma adaptação às circunstâncias ou, conforme aqui colocamos, aos editais. São estes os últimos atores que faltavam alistar à rede, era preciso institucionalizá-la junto aos mecanismos formais de levantamento de fundos para garantir que o processo de tradução fosse finalmente sustentado. Assim, desde 2002 a rede contou com estes poderosos aliados,

⁷ Edital MCT/CNPq 29/2005. Disponível em: <<http://www.fundacentro.gov.br/arquivos/projetos/nanotecnologia/redes-links/Edital-MCT-CNPq-25-2009-CNPq.pdf>>. Acesso em: abr. 2014)

⁸ Edital MCT/CNPq/FNDCT/CAPES/FAPEMIG/FAPERJ/FAPESP nº 015/2008. Disponível em: <http://www.cnpq.br/editais/ct/2008/docs/015_anexo.pdf>. Acesso em: abr. 2014)

que, ao menos oficialmente, falavam em nome do bem público e do interesse comum. Dispositivos estes que também legitimaram as suas atividades como inseridas em uma estratégia de desenvolvimento para o país e gratificadas por meio da meritocracia de uma concorrência aberta, baseada em critérios “técnicos e científicos” de desempenho de resultados.

Entretanto, é quase desnecessário dizer que os editais, apesar de inicialmente considerados como “porta-vozes” das políticas, e que, de fato, parecem “surgir” como caixas pretas para os pesquisadores, são ao mesmo tempo uma “puntificação” de outro processo de formação de uma rede heterogênea de burocratas, políticos, pesquisadores, estatísticas, leis, enfim, de toda a etapa à qual se refere a análise de políticas (Dias e Dagnino, 2006; Dagnino, 2007) como “elaboração”. Aqui chegamos a um dos cerne da discussão que se pretende extrair deste exemplo específico: a passagem obrigatória pelos editais para a prática científica, mas especialmente a forma como os próprios pesquisadores os recebem e manipulam como caixas pretas, tendo pouca ou nenhuma informação – e às vezes curiosidade – sobre seu conteúdo, isto é, sobre as negociações necessárias para que se chegue à sua forma final, ou à sua voz final. Quando eu perguntei ao João se ele tinha alguma participação na definição dos editais, se eles foram de alguma forma consultados para a elaboração do edital, ele afirmou que não, que eles “dançam conforme a música, de acordo como os editais vão chegando”.

Outros “personagens desta estória”, ainda que não tivessem sido considerados na primeira problematização no início dos anos 2000, surgem com uma importância destacada que se consolida a partir da configuração estruturada pelo último edital para a criação dos INCTs. Nesta nova problematização, conforme veremos a seguir, surgem algumas novidades, ou novos interessamentos, apresentados no projeto do INCT de Nanoestruturas de Carbono.

A ascensão do grafeno e a “democratização” da ciência

Talvez seja necessário interromper esta narrativa para uma breve exposição sobre a ciência das estruturas de carbono. Este, quando não está ligado a outros elementos da tabela periódica, pode formar diferentes materiais que têm suas propriedades definidas de acordo com o seu arranjo espacial a nível atômico. As formas tradicionalmente conhecidas e encontradas na natureza são o diamante e o grafite.

O grafite é formado por camadas bidimensionais de átomos de carbono, mas que, até a emergência da nanotecnologia, apresenta-se sempre em escala macroscópica, isto é, com milhares de milhares de camadas. O

que hoje se denomina grafeno é o próprio grafite, mas com uma espessura de uma ou poucas camadas atômicas.

Ainda que, “teoricamente”, o grafeno fosse já uma estrutura conhecida, sua síntese foi obtida apenas em 2006, feito que apenas quatro anos mais tarde consagrou os pesquisadores com o prêmio Nobel de Física, uma evidência do impacto causado por tal descoberta. O grafeno, assim como os nanotubos, possui, além das propriedades mecânicas extraordinárias (altíssima resistência), diversas outras propriedades óticas (transparência), eletrônicas (semicondutividade) e térmicas (baixa condutividade) que o tornaram um material extremamente promissor para o desenvolvimento de inovações tecnológicas.

Já um nanotubo de carbono pode ser entendido como uma (ou mais, para o caso de nanotubos de paredes múltiplas) destas folhas de grafeno enroladas em forma de tubo.

O conhecimento sobre a “física” destes nanotubos é, em grande parte, um conhecimento sobre os próprios grafenos, na medida em que os arranjos atômicos em que se encontram são muito similares. Assim, com a emergência do grafeno, os pesquisadores que vinham se dedicando aos nanotubos tinham condições imediatas para aplicar todo o seu know how para produzir e investigar este material. É por isso que o grafeno surge, para a rede de pesquisa com nanotubos de carbono, como uma linha imediata de pesquisa, ainda mais “na ponta” que os próprios nanotubos. O grupo de João tinha, de fato, grandes condições para trabalhar também com estes materiais.

A posição privilegiada do grupo de João se torna ainda mais destacada uma vez que consegue uma aliança com uma empresa para fornecer o grafite apropriado para a obtenção do grafeno pelo método da esfoliação mecânica, o mesmo que levou os seus desenvolvedores ao prêmio Nobel (NOVOSELOV et al., 2004). A sofisticação do material, composto por apenas uma camada de átomos de carbono, contrasta com a simplicidade do método, que basicamente consiste em utilizar uma fita adesiva para destacar uma camada do mineral grafite e depositá-la sobre outro substrato. Para completar a simplicidade, é surpreendentemente possível visualizar os “flocos de grafeno” por meio de um microscópio ótico tradicional, devido a propriedades específicas de ressonância ótica. De fato, um dos estudantes de doutoramento do laboratório de nanomateriais (BST6) afirmou, enquanto esperava o resultado de um experimento de crescimento epitaxial de grafeno sobre um substrato de cobre, que “o grafeno permitiu a democratização da ciência”. Ao perguntar o que ele queria dizer com isso, ele explicou que, devido à facilidade de obtenção de amostras pelo método da esfoliação do grafite, pesquisadores com poucos recursos de todo o mundo puderam realizar pesquisas de ponta. Isso, não

apenas vis à vis a caracterização e o desenvolvimento de aplicações, mas também porque suas propriedades estruturais se adequam perfeitamente a um modelo descritivo que permite a verificação “empírica” (na verdade, análoga) de fenômenos quânticos e relativísticos.

Se por um lado esta concepção de “democratização”, que se refere estritamente ao ambiente interno da ciência, é demonstrativa de uma visão isolacionista das relações ciência-sociedade que pode ser facilmente desconstruída, esta afirmativa também oferece uma sugestão interessante para se pensar em uma prática científica contra-hegemônica. Isto é, a democratização da ciência, desde o ponto de vista de um pesquisador situado na periferia, significa a possibilidade de que ele próprio possa “fazer ciência”, e não apenas seguir os poderosos laboratórios situados nos países centrais. Em outras palavras, o grafeno surge como um aliado poderoso para que grupos periféricos possam fazer “ciência de ponta”, sem a necessidade de grandes investimentos em equipamentos e recursos humanos.

Uma questão que se coloca, portanto, é se não há outras “ciências de ponta” passíveis de serem “democratizadas” no sentido que ele propõe, isto é, que todos os grupos periféricos tenham acesso a amostras de alta qualidade. Mais ainda, podemos nos perguntar sobre o significado desta “ciência de ponta”, que parece estar atrelado, mais que ao desenvolvimento de soluções para problemas complexos, a publicações em revistas editadas nos países centrais.

Por outro lado, ao mesmo tempo que o grafeno significou, assim como os nanotubos, uma “oportunidade”, ele também surge quase como uma imposição para a sobrevivência desta comunidade. Estes pesquisadores, caso quisessem manter a força de seus vínculos, que depende do status de “cientistas de ponta”, não tinham a opção de não adotar os grafenos como linha de pesquisa. O trabalho da ciência básica com os nanotubos já estava em sua fase madura, enquanto que o descobrimento do grafeno abriu um novo terreno para a construção de fatos científicos. De fato, as pesquisas com o grafeno são, hoje em dia, a maior parte dos trabalhos levados a cabo pelo INCT. Nos termos da TAR, a caixa-preta dos nanotubos estava se fechando, enquanto que a dos grafenos ainda estava por ser construída. O que se aparenta é que o trabalho de um “cientista de ponta” da física dos materiais, ainda que extremamente vinculado à técnica ou à tecnologia, está mais à frente quanto mais distante estiver de qualquer aplicação tecnológica. Assim, ao menos de acordo como a estória que contam os próprios cientistas seguidos neste trabalho, há uma nítida separação entre a “ciência básica” e a “ciência aplicada”. A primeira só é valorizada quando constrói um conhecimento distante de qualquer aplicação tecnológica, a segunda, quando constrói uma aplicação tecnológica, que já ficou, em certa medida, distante da fronteira do conhecimento científico. Por exemplo, a

proposta de investigação sobre o grafeno apresentada para a criação do INCT não contempla o desenvolvimento de nenhuma aplicação, enquanto que o enfoque da linha de pesquisa com nanotubos é o desenvolvimento de aplicações. Ainda que a chamada “tecnologia de ponta”, utilize conhecimento científico recente, pensando assim, ele já se encontra longe da “ponta do conhecimento”. Independentemente da validade desta concepção, ela parece ser, conforme veremos, compartilhada pelos cientistas brasileiros, que ora afirmam ser “básicos”, ora “aplicados”. No entanto, quando seguimos as pesquisas de uns e outros, o que percebemos é que, ao menos nas pesquisas identificadas neste trabalho, os fatos construídos pelos primeiros são muito pouco utilizados pelos segundos. A sustentabilidade para as pesquisas apontada por Tomás, isto é, de orientação explícita para o desenvolvimento de aplicações, parece ter sido obtida, mais que pelo fornecimento de conhecimento científico necessário para suas inovações tecnológicas, pelo fornecimento de publicações e com isto a credibilidade, ou o “capital científico” (BOURDIEU, 2004[1997]), necessário para conseguir financiamento (ou alistar editais) para novos projetos de pesquisa. Em outras palavras, a linearidade ciência-tecnologia é, para este caso, uma concepção artificial.

Ainda assim, esta concepção parece estar presente no imaginário da comunidade de pesquisa em nanociência e nanotecnologia e, por esta razão, fundamenta os critérios de classificação dos projetos de pesquisa nos editais da área. Ainda que se admita que a “nanociência básica”, esteja necessariamente orientada de acordo com potenciais aplicações tecnológicas, talvez haja um hiato, em muitos casos, entre o conhecimento gerado ou publicado por cientistas básicos, e aquele que de fato é incorporado no desenvolvimento de aplicações.

A toxicologia: recrutando aliados inesperados

Para João, o que marca a mudança ocorrida a partir do edital dos INCTs foi o surgimento do grafeno e a ampliação da rede, que passou a contar também com biólogos e engenheiros. O grafeno, conforme vimos, surge “naturalmente” como mais uma oportunidade para se fazer ciência de ponta. Os engenheiros aos quais se refere são colaboradores no desenvolvimento do “super-cimento”, um cimento com nanotubos de carbono incorporados durante o processo de produção, propiciando um aumento extraordinário da resistência do concreto. Trata-se de uma das principais aplicações, desenvolvida e patenteada pelo grupo de Tomás, ainda antes do surgimento do INCT – Nanocarbono.

Já o recrutamento de biólogos engajados em pesquisas sobre a toxicologia das nanoestruturas de carbono é, nesta altura, considerado

como “uma coisa importante”. Tal importância, evidentemente, não poderia passar aqui sem uma análise mais minuciosa sobre a sua construção. Para isso, damos novamente a palavra a João. Quando lhe perguntei sobre como e quando foi que eles começaram a identificar a importância dos estudos toxicológicos, ele relatou, ele afirmou que isso se deu quando começaram a ter conhecimento de trabalhos científicos que indicavam a potencial toxicidade dos nanotubos, mas também pela “pressão da sociedade”.

A questão se coloca, portanto, a partir de duas frentes, uma interna e outra externa. Por um lado, a própria ciência começa a apontar, a partir de certo momento por meio de publicações internacionais, as possibilidades de que os nanotubos possam causar efeitos semelhantes aos provocados pela inalação do amianto, isto é, que podem ser letais quando ingeridos ou inalados por seres humanos. Isto levanta preocupações imediatas sobre a segurança dos próprios pesquisadores, que até então não tinham adotado muitos procedimentos de segurança, conforme relatado por outros com quem conversei. Além disso, a partir do momento em que o grupo começa a lidar com possíveis aplicações, ficava evidente a necessidade de se pesquisar também sobre a segurança destas mesmas. Por outro lado, ele coloca a “pressão da sociedade”, cuja voz é reconhecida pelas perguntas de jornalistas e pela atuação da “Rede de Pesquisa em Nanotecnologia, Sociedade e Meio Ambiente – RENANOSOMA”, que a partir de 2006 passa a trabalhar ativamente pela divulgação dos riscos e incertezas envolvidos com as novas nanotecnologias (e.g. MARTINS, 2006; MARTINS, DULLEY et al., 2007). Sem entrar novamente no mérito sobre até que ponto esta divisão entre o lado científico e o social é artificialmente construída, é interessante notar que a solução encontrada para ambos os lados é a mesma: fomentar a pesquisa em toxicologia. Ou seja, a partir de certo momento, os biólogos especialistas em toxicologia tornam-se aliados imprescindíveis para a resistência da rede ao desmembramento, seja pela pressão da sociedade, mas também pelo próprio conhecimento científico necessário para prosseguir com o desenvolvimento de aplicações. Conforme o próprio João coloca, “uma questão de sobrevivência da área”.

Assim, a incorporação das pesquisas sobre a segurança e o impacto para a saúde e meio ambiente dos nanomateriais de carbono não ocorreu a partir de algum tipo de ação governamental local, como por exemplo, uma exigência dentro dos editais, ou alguma legislação específica. Ela se deu de forma espontânea por um grupo que reconheceu estar lidando com uma área sensível e que encontrou como solução o alistamento de novos cientistas, agora representantes, ou “porta-vozes”, da segurança dos próprios pesquisadores em seus laboratórios, da inocuidade de suas possíveis aplicações e da responsabilidade para com a sociedade. De fato, a pesquisa levada a cabo pelos biólogos, nomeadamente sobre o desenvolvimento de

protocolos de segurança para as atividades de “pesquisa básica” e sobre o possível impacto na saúde e ambiente de aplicações tecnológicas são, ao mesmo tempo, uma precaução interna, uma estratégia econômica de longo prazo e uma responsabilidade social.

Esta é outra questão crucial para esta investigação: a maneira como os pesquisadores percebem e atuam para assegurar a precaução em relação às nanotecnologias emergentes. O caminho encontrado aqui é, em certa medida, a integração das pesquisas sobre saúde, segurança e meio ambiente com as próprias pesquisas e desenvolvimentos sobre a nanotecnologia. Este é justamente o objetivo planteado pelas diretrizes de investigação ou desenvolvimento responsável da nanotecnologia (e.g. BARBEN, FISHER et al., 2008), mas desenvolvido de forma independente e autônoma. Ainda que não tenha havido muita discussão sobre a possibilidade de estas pesquisas não serem capazes de provar cientificamente a segurança ou toxicidade de produtos já prontos para serem comercializados, este é, sem dúvida, um caso valioso em que se verificou a presença de uma prática de desenvolvimento responsável de nanotecnologia. Responsabilidade esta obtida a partir do alistamento de atores cruciais para a consolidação definitiva da rede de pesquisas em nanoestruturas de carbono. Ou seja, uma atitude de prevenção, mas reativa às pressões que levaram a uma nova problematização, a qual colocava o risco como novo inimigo a ser mitigado, ou pelo menos, domesticado. Isto é, os toxicologistas passam a ser os porta-vozes dos riscos, sejam para os próprios pesquisadores que trabalham com as nanoestruturas de carbono, sejam para a “sociedade” que demanda alguma prestação de contas.

Comunicadores de ciência

Algumas páginas acima, referimos a possibilidade de se recontar esta estória a partir da sequência de editais alistados. Mais ainda, vimos que a fase final do ator-rede aqui investigado foi moldada de acordo com a voz do edital para a criação do INCT em Nanoestruturas de Carbono, isto é, a partir das condições impostas pelo programa federal de apoio à criação de redes de pesquisa designadas como INCT. Esta característica parece ser ainda mais forte quando olhamos para a entrada na rede de mais dois grupos de atores com papéis específicos: os divulgadores e as empresas.

Por divulgadores, entende-se os responsáveis pelas atividades de “educação científica da população em geral”, conforme se coloca no edital do 15/2008 do CNPq que criou o programa dos INCTs. O regulamento elaborado neste documento atesta que a missão de cada INCT, deve contemplar, além da pesquisa e da formação de recursos humanos, a divulgação científica. A inscrição coloca a missão de comunicação

do instituto como “transferência de conhecimento para a sociedade”, exigindo que o instituto tenha um “programa ambicioso de educação em ciência e difusão de conhecimento, conduzido por seus pesquisadores e pelos bolsistas a ele vinculados” (Edital nº 15/2008, §4 do item 1.2 do regulamento).

Portanto, a condição imposta pelo edital para o financiamento de uma determinada rede é que os próprios pesquisadores do instituto promovam atividades de divulgação científica, entendida como “transferência de conhecimento para a sociedade”. Assim, ao contrário dos toxicologistas, fica claro que os divulgadores foram incluídos na rede por uma imposição do edital, que colocava a atividade de divulgação científica como exigência para o financiamento dos institutos. Nos termos da TAR, uma nova problematização que colocava a necessidade de se traduzir a pesquisa também em atividades de divulgação, o que fez com que João recrutasse a um dos pesquisadores, que se encontrava a ponto de aposentar, para que continuasse integrando a rede, mas agora com a nova função de “levar os pesquisadores” a escolas, eventos públicos, e à própria internet.

Ao mesmo tempo, outros pesquisadores também se mobilizaram para promover atividades de divulgação e educação. Por exemplo, foi criado um curso virtual de extensão universitária, que aborda temas básicos sobre a nanotecnologia, destinado especialmente a professores do ensino médio, mas aberto a qualquer um que quiser se inscrever.

Esta incorporação dos divulgadores suscita algumas questões importantes para este trabalho. Evidentemente, a primeira é a expressão “transferência de conhecimento” adotada pelo edital. Esta linguagem, que denota uma concepção inquestionável sobre a unidirecionalidade da comunicação entre instituições científicas e a sociedade, remonta à primeira tradição dos estudos sobre a percepção pública da ciência, o modelo do déficit (LEWENSTEIN, 2003; JASANOFF, 2005). Ainda que não se pretenda aqui questionar a importância de se transmitir e educar a população sobre a fronteira da produção científica e tecnológica, e o INCT tem particularmente um trabalho de destacada qualidade, o que chama a atenção é a ausência da voz da sociedade. Esta última aparece como uma entidade homogênea e estática, que deve apenas receber o conhecimento, não dispendo de nenhuma ação ou canal para que ela mesma possa se manifestar para o instituto.

Por outro lado, chama também a atenção o poder de influência do edital, que com suas condições acarreta a reorganização da rede a partir de uma nova problematização. O interessamento da rede aos divulgadores passa pelo edital, que se torna um intermediário. No entanto, nota-se que, ao invés de colocar “porta-vozes” da sociedade em contato com o instituto, o que ele faz é requerer “porta-vozes” por parte do instituto, para

que eles sejam os responsáveis pelo contato com o mundo social. Ainda assim, pode-se dizer que é uma tradução bem sucedida, na medida em que a dedicação de alguns pesquisadores a esta tarefa ocorre efetivamente e alguns resultados, como a qualificação de professores do ensino médio, eram já evidentes em 2011.

Empresas e o Mercado

A proposta do INCT em Nanocarbono deveria “atender” também a uma quarta missão exigida pelo edital nº 15/2008 do CNPq, que é colocada como “transferência de conhecimento para o setor empresarial ou para o governo”. O edital coloca que, para os INCTs voltados ao desenvolvimento de aplicações, “deve haver mecanismos para a interação e sinergia com o setor empresarial, treinamento de pesquisadores e técnicos que possam atuar nas empresas, e iniciativas que facilitem o desenvolvimento conjunto de conhecimento, produtos e processos”.

Isso veio a se concretizar, no caso aqui investigado, com a parceria com duas empresas, a Nacional de Grafite e a Magnesita. A primeira foi convidada e aceitou colaborar com o INCT-Nanocarbono pelo interesse comercial no fornecimento de insumos para a produção de nanoestruturas de carbono, especialmente para a produção de amostras de grafeno e elétrodos para a síntese de nanotubos de carbono, enquanto a segunda tem interesse no desenvolvimento de materiais refratários compostos a partir de nanotubos de carbono. Neste âmbito, ambas as empresas mantêm contato direto com pesquisadores do INCT-Nanocarbono e buscam trocar informações e amostras para o desenvolvimento destas aplicações.

No entanto, ainda que estas parcerias tenham sido divulgadas, a participação das empresas nas atividades do grupo parecia ser muito tímida quando colocada em proporção com a totalidade dos trabalhos desenvolvidos. Por exemplo, dentre os 124 cartazes sobre pesquisas em andamento, afixados no encontro anual do INCT de 2011, apenas 3 davam crédito à Nacional de Grafite e nenhum deles citava a Magnesita.⁹

Talvez por constatar a fragilidade destas colaborações, nesta altura João estava articulando a criação de outra instituição independente do INCT-Nanocarbono, o Centro de Tecnologia em Nanotubos, o CTNanotubos. Segundo o próprio João, a proposta para a criação do CTNanotubos surgiu a partir da constatação de que o meio universitário não era o mais adequado para o desenvolvimento e escalonamento de produtos de imediata aplicação industrial, por operar a partir de uma lógica “horizontalizada, livre e cujos

⁹ Segundo o programa do encontro, disponível em CD-ROM

preceitos devem ser a formação de recursos humanos e a demonstração de princípios”. Este novo centro, inspirado no modelo alemão dos institutos Fraunhoffen, estaria vinculado à Universidade, especialmente pelo trabalho de seus investigadores e pelo compartilhamento de royalties, mas funcionaria na forma de uma associação para a I&D sem fins lucrativos. Portanto, a fim de se tirar proveito das aplicações com maior potencial de aplicação industrial, o papel principal do centro seria desenvolver plantas pilotos de fabricação das nanoestruturas de carbono e suas aplicações, mas também pesquisas sob demanda do mercado e sobre questões de segurança das aplicações para a saúde dos consumidores, trabalhadores e para o meio ambiente.

Portanto, se por um lado as associações das empresas vinculadas ao INCT não aparentavam ter sido suficientemente consolidadas, ou “irreversibilizadas”, os pesquisadores abriram outra frente para atrair empresas: a criação de um instituto diretamente orientado para o desenvolvimento de processos de escalonamento da produção das aplicações obtidas ao longo do trabalho.

Chama-nos a atenção aqui, primeiramente o fato de serem as empresas os atores cujo alistamento parece ser o mais desafiador. As razões para isso foram apontadas por alguns investigadores com os quais conversei. Entre elas, destaca-se a resistência burocrática dos órgãos públicos, aumentada pela insegurança jurídica a respeito das parcerias entre universidade e empresas. Apesar da aprovação das Leis de Inovação e do Bem em 2004 e 2005,¹⁰ destinadas à consolidação deste tipo de associação, sua regulamentação na UFMG tinha sido concluída apenas em 2010, mas o desconhecimento sobre seus pormenores ainda dificultava a “assinatura” dos contratos. Ao mesmo tempo, se ressaltou a situação paradoxal dos pesquisadores neste universo. Se por um lado, o fato de serem funcionários públicos torna a burocracia mais difícil e morosa, por outro, é justamente o fato de serem investigadores da UFMG que lhes propicia maior credibilidade para o convencimento para o investimento privado em determinadas inovações tecnológicas.

É necessário sublinhar como, para este caso, torna-se evidente a inadequação da expressão “transferência de conhecimento” apresentada no edital. A voz do edital exhibe uma concepção linear de uma ciência produzida em um centro e difundida para um determinado setor industrial, isto é, o modelo linear de difusão da inovação (Dagnino, 2008). A prática se mostra um processo complexo de associações que requer a participação direta das empresas no próprio desenvolvimento do conhecimento. O conhecimento produzido pelos investigadores do INCT-Nanocarbono só pode ser de fato utilizado em empresas caso tenham sido construídas relações fortes

¹⁰ (Brasil, 2004; 2005)

o suficiente para que se possa coproduzir uma aplicação tecnológica. Relações que façam congruir os interesses dos desenvolvedores com os dos investidores, a oferta com a demanda, o governo com o mercado, o potencial comercial com o risco, e assim por diante.

Discussão

A indissociabilidade sociotécnica

Espera-se terem sido apresentados argumentos suficientes para a desmitificação definitiva (ao menos para o leitor desta tese) da possibilidade de se separar ciência, tecnologia e sociedade. Conforme aponta Latour (1987), a escolha do tipo de ator a ser seguido leva a diferentes leituras sobre como é a prática científica. Por isso, é preciso acompanhar simultaneamente os cientistas de dentro e de fora do laboratório. Quando olhamos para os trabalhos realizados no laboratório em si, sentimos de fato um certo isolamento em relação ao “mundo exterior”, mas este isolamento só é obtido graças a um trabalho extenso de alistamentos no “mundo exterior”. O cientista que se dedica integralmente às pesquisas no laboratório, só o pode fazer “porque o chefe está sempre fora, trazendo para dentro recursos e subsídios novos” (Ibidem, p. 257). Não é por outro motivo que foi conferida a centralidade ao coordenador do INCT-Nanocarbono como seu *primum mover*. A transcrição das notas etnográficas realizadas no dia a dia de alguns laboratórios situados no campus da UFMG mostra estudantes de doutoramento e pós-doutoramento dedicados integralmente à resolução de problemas técnicos, mas uma página da agenda de João apresenta compromissos que vão desde encontros com estes estudantes nos laboratórios até reuniões com empresários no Rio de Janeiro ou com políticos em Brasília. Seu relato sobre sua carreira profissional é também uma análise da formação de um importante grupo de pesquisa em nanotecnologia a partir de “lentes grande oculares”, isto é, que captam também as fronteiras da imagem, neste caso, as traduções das mais distintas entidades que foram se incorporando ao ator-rede INCT-Nanocarbono. Evidentemente, ele não é o único a fazê-lo, esta parece ser a prática comum dos pesquisadores-professores com quem interagi. Conforme relatou outro investigador entrevistado (BSR9), “Raramente você vai nos encontrar no laboratório, estamos aqui sempre ocupados elaborando estes relatórios e projetos, sem falar nas aulas e nas provas”. Ou seja, a ciência só pode se isolar quando ela consegue se conectar com o exterior, seja pela prestação de contas (ou a legitimação para não ter que fazê-lo), seja para adquirir os intermediários (pessoas, máquinas, dinheiro, etc) necessários.

No entanto, mesmo este aparente isolamento é artificial, uma vez que tudo o que ali se faz é resultado de um trabalho que, se não começa, está pelo menos condicionado ao que é feito do lado de fora. Os fatos e artefatos tecnocientíficos são coproduzidos por uma rede heterogênea de actantes, através de associações que vão sendo moldadas de acordo com estratégias de ampliação e resistência de laços internos e externos. Conforme coloca Latour (1987:103), quanto mais técnica é uma afirmação, mais ela é social, na medida em que são necessárias mais associações para elaborá-la e forçar a sua aceitação.

Assim, esta análise traz à superfície a confirmação da inadequação do modelo linear de inovação, ou o que Latour denomina “modelo da difusão” com a realidade da prática de I&D, também para este caso brasileiro. Segundo Latour, a ideia de descobertas, sejam fatos científicos ou máquinas, que viajam de forma acabada, que se difundem autonomamente pelo tecido socioeconômico não corresponde à realidade da tecnociência. Estas idéias são recursivamente construídas ao longo de traduções de interesses, isto é, “oferecer novas interpretações desses interesses e canalizar as pessoas para direções diferentes” (1987, p. 194). Neste caso, a descoberta dos nanotubos não se difunde em sua forma final pelos departamentos de Física e Química das universidades brasileiras, eles são lentamente coconstruídos a partir da conciliação de interesses distintos, que podem significar a conclusão de uma tese de doutoramento ou a viabilidade da extração de petróleo em águas profundas. Assim, problemas internos, como a síntese do grafeno por CVD, se amarram solidamente a outros interesses mais abrangentes, como o aumento da competitividade global da economia, ou a sobrevivência de um instituto de I&D.

Aspectos da semiperiferia

Assim como os recursos retóricos da TAR se mostraram úteis para desmitificar o isolamento entre tecnociência e sociedade, para desconstruir as categorias tecnociência e sociedade, eles também nos ajudaram a identificar alguns dos aspectos críticos vivenciados por aqueles que estão na linha de frente da construção da tecnociência. As novas problematizações pelas quais passou o grupo são as materializações do contexto social semiperiférico sobre o qual estamos indagando, e sobre o qual buscamos uma compreensão profunda para formular novas problematizações que levem a uma ciência e uma tecnologia mais sintonizadas com as aspirações emancipatórias que orientam este trabalho.

Foram apresentados alguns pontos que se mostraram pertinentes para esta tarefa. Informações que se sugerem relevantes para a coordenação das instituições de I&D em nanotecnologia, seja para o fortalecimento das

suas associações internas, mas especialmente para o fortalecimento das associações externas que as conformam. Nos termos da TAR, identificamos alguns pontos de passagem obrigatória e outros pontos de passagem não obrigatória, ambos cruciais para vislumbrarmos uma conformação propositiva de atores-rede como o grupo de pesquisas analisado. O que aqui se defende é que, uma vez abertas, é possível compreender a arquitetura das peças das caixas-pretas não apenas para “azeitar a máquina” mas, quando possível ou necessário, incluir novas funções, ou melhor dizendo, traduções. Para isto, é útil buscar ver as associações como mais fortes ou mais fracas (LATOURET, 1987).

Assim, ao longo do relato nos deparamos com alguns pontos críticos que podem contribuir para o que Nunes e Gonçalves (2001) sugerem, isto é, para uma compreensão das características específicas das coproduções que ocorrem na semiperiferia. Não caberia aqui uma discussão sobre cada uma delas, mas é interessante notar como vários pontos podem suscitar outras linhas de investigação dentro dos ESCT. São elas: a paradoxal distância entre o interesse do cientista básico e do desenvolvedor, ou entre a ciência de ponta e a tecnologia de ponta; a centralidade dos estágios no exterior, como inflexão na carreira dos cientistas, mas também como importação de temas de pesquisa; a democratização da ciência por meio de uma tecnologia de ponta barata e acessível como o método de esfoliação do grafeno; a incorporação da toxicologia como precaução, como resposta à sociedade e como oportunidade comercial; a unilateralidade da comunicação com “a sociedade”, seja o público leigo em geral, sejam as empresas; e a busca por parte dos pesquisadores por novas formas de associação com estas últimas.

Ausências de porta-vozes da sociedade

Ainda que a adoção da abordagem da TAR tenha nos possibilitado reconhecer e compreender os grupos associados à construção dos fatos e produtos nanotecnológicos no caso do INCT-Nanocarbono, ela não parece ser suficiente para o escopo desta investigação. Conforme aponta Mendes (2010), esta abordagem tem limitações que não podem ser ignoradas, especialmente por não conseguir dar conta das ausências que não dispõem, por serem invisíveis ou irrelevantes, do agenciamento necessário para o seu reconhecimento. Em outras palavras, ela não tem como dar conta daquilo que não está associado, dos atores que, conforme sugere a sociologia das ausências, são deliberadamente invisibilizados das opções relevantes ou existentes.

Neste sentido, ainda que a pesquisa com toxicologia tenha se iniciado, segundo João, também por uma “pressão da sociedade”, esta é a única vez em que a sociedade apresenta uma voz neste relato. De forma exemplar, seus porta-vozes resumidos ao grupo RENANOSOMA e aos jornalistas

interagiram com alguns dos pesquisadores e influenciaram em decisões estruturais sobre a configuração das pesquisas em nanoestruturas. No entanto, para o edital, a sociedade é tida como uma entidade homogênea e estática que deve receber o conhecimento por meio de atividades de divulgação e educação, sem condições de coproduzi-lo com os cientistas. Ou seja, ao contrário do reconhecimento de uma necessária comunicação entre distintos atores sociais para a construção das pesquisas, cria pontos encarregados da difusão de conhecimento para um meio contínuo e abstrato. Esta concepção sobre a interação com a sociedade não considera que esta tem também seu agenciamento e, portanto, não a associa aos atores-rede de produção tecnocientífica.

Em outras palavras, os porta-vozes de outros segmentos da sociedade estão ausentes do processo de construção do conhecimento. Isto está de acordo com o que aponta Dias (2009), i.e. a política científica tecnológica brasileira não dá espaço para a participação de movimentos sociais na formulação de sua agenda, o que inviabiliza possíveis práticas alternativas que possam de fato associar o desenvolvimento tecnocientífico ao desenvolvimento social e econômico, algo que tem sido mobilizado ao redor do movimento pelas tecnologias sociais.

Os movimentos sociais e suas reivindicações para as tecnologias sociais são os primeiros identificados, mas eles não são os únicos. Não estão presentes, neste contexto, os atores que têm ganhado voz no âmbito das políticas de nanotecnologia dos países centrais, isto é, a comunidade dos cientistas sociais que têm buscado se associar aos cientistas “duros” a fim de se assegurar o “desenvolvimento responsável” das tecnologias emergentes (OWEN, STILGOE et al., 2013; STILGOE, OWEN et al., 2013). Neste sentido, ainda que esta definição seja questionável para os próprios cientistas sociais engajados com a nanotecnologia (Doubleday e Viseu, 2010), e mesmo para Bruno Latour (2005), estes últimos se colocam também como porta-vozes da sociedade, na medida em que objetivam incorporar efetivamente aspirações e temores da sociedade no próprio desenvolvimento técnico-científico.

Portanto, a maneira como a governação das nanotecnologias tem sido vista no momento desta investigação sobre o caso brasileiro exclui a participação de outros atores sociais que não aqueles historicamente envolvidos com a comunidade científica, isto é, representantes de saberes e práticas alternativas que poderiam contribuir para o desenvolvimento responsável. Esta parece ser a principal fragilidade, ou ausência (SANTOS, 2006) encontrada. Apesar da visibilidade dos movimentos para o desenvolvimento responsável e para a tecnologia social em outros meios, ou atores-rede, esta não existe para este contexto. É esta a grande ausência encontrada neste caso.

Este capítulo fez uma discussão sobre processos de coprodução que colocam em evidência alguns pontos importantes sobre a tecnociência (Latour, 1987) desenvolvida pelo INCT-Nanocarbono, mas que são também pontos de partida para as reflexões relevantes sobre a governação de tecnologias emergentes no contexto da semiperiferia. Evidentemente, estas informações foram aquelas filtradas pela lente desta análise, preocupada com a compreensão da atual prática tecnocientífica e, particularmente sobre as presenças e ausências de práticas de desenvolvimento responsável.

Vimos como foi formada e conformada a rede de pesquisas em nanotecnologias do carbono, atualmente institucionalizada como INCT em Nanoestruturas de Carbono. A abordagem fundamentou-se nos recursos da TAR, identificando e caracterizando os processos de alistamento dos atores que cumprem papéis essenciais nas atividades do grupo, isto é, os actantes que foram compelidos a trabalhar como porta-vozes de uma única rede para a construção de determinados fatos e produtos que, neste caso, são baseados em conhecimentos sobre a nanotecnologia aplicada a materiais de carbono. Vimos algumas das atividades que se desenvolveram do lado de dentro e de fora dos laboratórios, buscando identificar as posições e justificações sobre a configuração atual do instituto e assumindo uma análise difratada por lentes graduadas com as premissas de um desenvolvimento tecnocientífico efetivamente democrático, isto é, que venha a atender as demandas e receios da sociedade. Com isso, identificamos que a associação com esta última é o elo mais fraco, e apontamos a concepção da sociedade como uma entidade estática e desprovida de agenciamento como principal causa. Em outras palavras, identificamos a ausência de porta-vozes da sociedade como membros efetivos do ator-rede INCT.

No entanto, talvez a principal constatação da etnografia junto ao INCT-Nanocarbono tenha sido a identificação do edital científico como uma caixa-preta que “chega” aos investigadores, e que tem eficácia para a modelação e imposição de novas associações. Neste sentido, está clara a efetiva ação destes instrumentos enquanto políticas públicas, porém também se ressalta como eles podem deixar de fora atores cruciais ou podem impor associações de maneira pouco realista e, conseqüentemente, exequível.

Os editais abertos pelas agências de fomento são, conforme se acompanha pelo caso, os principais instrumentos de governação dos institutos públicos de pesquisa no Brasil. São eles os aliados com maior poder de conformação das redes, por um lado viabilizando a realização das atividades de I&D e por outro impondo as condições e direcionando as estruturas organizacionais e de I&D. No entanto, parece não haver

muita discussão ou preocupação, ao menos entre os pesquisadores que os recebem, sobre a transparência dos processos de elaboração ou, conforme a terminologia da TAR, sobre a abertura dessas caixas-pretas. Portanto, os editais são a materialização da atuação governamental e, ainda que elaborados a partir da premissa de liberdade de pesquisa, são atores centrais para a coprodução da tecnociência no contexto brasileiro. Eles têm o poder de impor novas associações, e podem fazê-lo de forma mais ou menos promissora. Em outras palavras, quando elaborados apropriadamente, levando em consideração a configuração atual das associações vigentes, podem de fato modelar as práticas de I&D, mas quando elaborados desde uma perspectiva inadequada, ignorando as potencialidades e limitações do contexto a que se dirigem, podem não ser eficazes para atingir seus objetivos. Trata-se do principal ponto crítico para se pensar a governação das nanotecnologias no contexto brasileiro, no qual as pesquisas dependem quase que exclusivamente do financiamento público.

Referências

- BARBEN, D. et al. Anticipatory Governance of Nanotechnology: Foresight, Engagement and Integration. In: HACKETT, E. J.; AMSTERDAMSKA, O., et al. (Ed.). *Handbook of Science and Technology Studies*. Third. Cambridge, London: The MIT Press, 2008. cap. 38,
- BOURDIEU, Pierre. *Os usos sociais da ciência: por uma sociologia clínica do campo científico*. São Paulo: Editora UNESP, 2004[1997].
- BRASIL. Lei da Inovação, Lei nº 10.973, de 02/12/2004 2004.
- BRASIL. Lei do Bem, Lei nº 11.196, de 21/11/2005 2005.
- CALLON, Michel. The Sociology of an Actor-Network: The Case of the Electric Vehicle. In: CALLON, M.; LAW, J., et al. (Ed.). *Mapping the Dynamics of Science and Technology*. London: The MacMillan Press, 1986.
- CALLON, Michel. Techno-economic networks and irreversibility. In: LAW, J. (Ed.). *A sociology of Monsters* London, New York: Routledge, 1991. p.132-164.
- CALLON, Michel. Some Elements of a Sociology of Translation: Domestication of the Scallops and the Fishermen of St. Brieuc Bay. In: BIAGIOLI, M. (Ed.). *The Science Studies Reader*. New York and London: Routledge, 1999[1986].
- DAGNINO, Renato. *Ciência e tecnologia no Brasil: o processo decisório e a comunidade de pesquisa*. Campinas: Editora da Unicamp, 2007.
- DAGNINO, Renato. *Neutralidade da ciência e determinismo tecnológico: um debate sobre a tecnociência*. Campinas: Editora da Unicamp, 2008.
- DIAS, R. *A trajetória da política científica e tecnológica brasileira: um olhar a partir da análise de política 2009*. (PhD). Instituto de Geociências – Programa de Pós-Graduação em Política Científica e Tecnológica, Unicamp, Campinas.

DIAS, R.; DAGNINO, Renato. A política científica e tecnológica brasileira: três enfoques teóricos, três projetos políticos. *Jornadas Latinoamericanas de Estudios Sociales de la Ciencia y la Tecnología – ESOCITE*, Bogotá 19 à 21 de abril de 2006, 19-21 April 2006.

DOUBLEDAY, R.; VISEU, A. Questioning Interdisciplinarity: What roles for laboratory based social science? In: F, K. K. A. W. (Ed.). *Nano Meets Macro: Social perspectives on nanoscale sciences and technologies*. Singapore: Pan Stanford Publishing, 2010.

FISHER, E.; MAHAJAN, R. L.; MITCHAM, C. Midstream Modulation of Technology: Governance From Within. *Bulletin of Science, Technology & Society*, v. 26, n. 6, p. 485-496, December 1, 2006 2006.

JASANOFF, S. *Designs on Nature: Science and Democracy in Europe and The United States*. New Jersey: Princeton Universtiy Press, 2005. p. 374

KEARNES, M.; MACNAGHTEN, P.; WILSDON, J. *Governing at the Nanoscale – People, policies and emerging technologies*. DEMOS. London: Calverts 2006.

KREIMER, Pablo. ¿Dependientes o integrados?. La ciencia latinoamericana y la nueva división internacional del traba. *Nómadas*, n. 24, p. 199-212, 2006.

LATOUR, Bruno. *Science in Action*. Sixth. Cambridge, Massachussets: Harvard University Press, 1987a. 274 ISBN 0-674-79291-2.

LATOUR, Bruno. *Science in Action. How to follow scientists and engineers through society*. Cambridge, Massachussets: Harvard University Press, 1987b.

LATOUR, Bruno. On recalling ANT. In: LAW, J. e HASSARD, J. (Ed.). *Actor Network Theory and After*. Oxford: Blackwell Publisinhg, 1999.

LATOUR, Bruno. *Reassembling the Social: An Introduction to Actor-Network Theory*. Oxford: Oxford University Press, 2005.

LATOUR, Bruno.; WOOLGAR, S. *Laboratory Life: The Construction of Scientific Facts*. Princeton, NJ: : Princeton University Press, 1986 (1979).

LAW, J. *Notes on the Theory of the Actor Network: Ordering, Strategy and Heterogeneity*. Centre for Science Studies, Lancaster University, Lancaster LA1 4YN. Lancaster 1992.

LAW, J. After ANT: complexity, naming and topology. In: LAW, J.; HASSARD, J. (Ed.). *Actor-network theory and after*. Oxford: Blakwell Publishing, 1999. p. 1-14.

LAW, J.; CALLON, M. Engineering and Sociology in a Military Aircraft Project: A Network Analysis of Technological Change. *Social Problems*, v. 35, n. 3, p. 284-297, 1988.

LEWENSTEIN, B. V. *Models of public communication of science and technology*, 2003.

MACNAGHTEN, P. Nanotechnology, risk and upstream public engagement. *Geography*, v. 93, n. 2, p. 108-113, 2008.

MACNAGHTEN, P.; KEARNES, M.; WYNNE, B. Nanotechnology, Governance, and Public Deliberation: What Role for the Social Sciences? *Science Communication*, v. 27, n. 2, p. 1-24, 2005.

- MARTINS, P. R. *Nanotecnologia, sociedade e meio ambiente*. São Paulo: Xamã, 2006. 344 ISBN 85-7587-056-4.
- MARTINS, P. R. et al. *Nanotecnologia, Sociedade e Meio Ambiente em São Paulo, Minas Gerais e Distrito Federal*. São Paulo: Xamã, 2007. ISBN 978-85-7587-075-4.
- MENDES, J. M. Pessoas sem voz, redes indizíveis e grupos descartáveis: os limites da teoria do actor-rede. *Análise Social*, v. XLV, n. 196, p. 447-465, 2010.
- NOVOSELOV, K. S. et al. Electric Field Effect in Atomically Thin Carbon Films. *Science*, v. 306, n. 5696, p. 666-669, 2004.
- NUNES, J. A. A importância da “baixa” tecnologia na inovação em biomedicina, ou o caminho “modesto” para o prêmio Nobel. *Alicerces*, v. 3, p. 33-55, 2010.
- OWEN, R. et al. A Framework for Responsible Innovation. In: R. OWEN, J. B. M. H. (Ed.). *Responsible Innovation*: John & Wiley Sons, 2013.
- RIP, A. Technology Assessment as Part of the Co-Evolution of Nanotechnology and Society: the Thrust of the TA Program in NanoNed. *Nanotechnology in Science, Economy and Society*. Marburg, Germany, 13-15 January 2005.
- RIP, A. *Nanoscience and Nanotechnologies: Bridging Gaps Through Constructive Technology Assessment Handbook of Transdisciplinary Research*. In: HADORN, G. H.;HOFFMANN-RIEM, H., et al. (Ed.): Springer Netherlands, 2008. p.145-157. ISBN 978-1-4020-6699-3.
- SANTOS, Boaventura, S. *A Gramática do Tempo: para uma nova cultura política*. Porto Edições Afrontamento, 2006.
- STILGOE, J.; OWEN, R.; MACNAGHTEN, P. Developing a framework for responsible innovation. *Research Policy*, v. <http://dx.doi.org/10.1016/j.respol.2013.05.008>, 2013. ISSN 0048-7333.
- VAN MERKERK, R. *Intervening in emerging nanotechnologies: A CTA of Lab-on-a-chip technology*. 2007. 208p (PhD). Faculty of Geosciences, Utrecht University, Utrecht.

CTS E CIÊNCIAS DA NATUREZA NO ENEM: UM OLHAR EPISTEMOLÓGICO E DISCURSIVO

João Henrique Ávila de Barros¹

Resumo

Apresentamos tese em desenvolvimento que procura analisar o modo como são produzidos sentidos sobre os conhecimentos da ciências da natureza (CN) no discurso mediado por textos do Exame Nacional do Ensino Médio (Enem). Para isso, buscamos articular três dimensões: epistemológica, discursiva e de estudos CTS. Analisamos o modo como o Enem é tratado em pesquisas acadêmicas e aspectos da sua proposta e elaboração, a partir de documentos oficiais e de um item do exame. Argumentamos que a proposta de incorporar aspectos das relações CTS na educação em CN, em particular no Enem, enfrenta uma tensão entre a disciplinaridade do conhecimento escolar das CN e a complexidade de problemas que envolvem relações CTS.

Introdução

O Exame Nacional do Ensino Médio (Enem) existe desde 1998 e promove uma avaliação do desempenho dos estudantes visando a conclusão da educação básica. Em 1996, fora proposta uma reforma educacional, particularmente, do ensino médio (EM) por meio das Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (BRASIL, 2000) que estabelecia três áreas curriculares: Linguagens e Códigos e suas Tecnologias; CN (CN) e Matemática e suas Tecnologias; Ciências

¹ Doutorando no Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica da Universidade Federal de Santa Catarina – PPGECT/UFSC e docente no Instituto Federal – IF-SC, Brasil.

Humanas e suas Tecnologias. O Ministério da Educação (MEC), publicou ainda outros documentos que visavam esclarecer a reforma e difundir-la (BRASIL, 2000, 2002a, 2006). Propunha-se que o Enem estivesse em sintonia com a reforma, avaliando as competências e habilidades a serem desenvolvidas na educação básica, tendo como conceitos fundamentais interdisciplinaridade e contextualização para organização e tratamento dos conteúdos por meio de situações-problema (BRASIL, 2002b). O Enem produziu vários documentos: provas propriamente ditas; questionários socioeconômicos e manuais para os participantes; documentos com a proposta do exame (BRASIL, 2005); e relatórios, de 1998 a 2008.² Em 2009, passou por mudanças sintetizadas em novo documento (Brasil, 2008) que manteve os conceitos orientadores da versão original, e ampliou seu uso na seleção para o ensino superior. O número de itens (questões) da prova aumentou de 63, sem subdivisão explícita por área ou disciplina, para 180, 45 itens subdivididos por 4 áreas de conhecimento (BRASIL, 2008). Essa nova divisão preconizou mudanças que se estabeleceram em nova versão de diretrizes para o EM, separando a matemática da área de CN (física, química e biologia) (BRASIL, 2012).

Temos como pressuposto que o Enem realiza uma das mediações pelas quais se configura a educação escolar, em particular, na área de CN. Procuramos compreender os modos como são produzidos sentidos de conhecimentos das CN no discurso mediado pelo Enem. Para isso, temos procurado articular reflexões epistemológicas e discursivas e uma perspectiva de educação CTS, na qual não se trata apenas de, por meio da educação escolar, (re)produzir interpretações que refletem o conhecimento das CN, mas criar condições para uma compreensão do papel desse conhecimento num quadro bem mais amplo de relações de modo que:

A educação em ciências e tecnologia deve, necessariamente, estar envolvida com esse duplo e imbricado compromisso de construir sentidos sobre as ações cotidianas, com conhecimentos sobre tudo aquilo que faz com que esse cotidiano se transforme e se viabilize com a presença cada mais intensiva da tecnociência e de seus produtos. [...] educar para estabelecer relações de compromisso entre o conhecimento tecnocientífico e a formação para o exercício de uma cidadania responsável, visando à máxima participação democrática, o que implica criar condições para um ensino de ciências contextualizado, social e ambientalmente referenciado e comprometido. (LINSINGEN, 2007, p. 13)

² Disponíveis em: <<http://portal.inep.gov.br/web/enem/edicoes-antiores/relatorios-pedagogicos>> os relatórios a partir da edição de 2001.

Portanto, nosso olhar para o Enem se articula ao compromisso de contribuir para promover uma educação em CN que enfrente esse desafio. Nesse sentido, queremos identificar nos discursos mediados pelos textos do Enem o potencial de favorecer uma prática educativa nessa perspectiva e possíveis problemas que possam surgir nesses discursos, buscando explorar esse potencial e enfrentar esses problemas.

A articulação entre o problema e o referencial teórico

A articulação de uma perspectiva discursiva, reflexões epistemológicas e dos estudos CTS é relevante pois o Enem coloca em jogo um processo discursivo, de produção de sentidos acerca da educação em CN, por meio da circulação e interpretação de textos relacionados aos processos e produtos relativos às ciências e às tecnologias, tornando fundamentais aportes da epistemologia e dos estudos CTS.

Buscamos uma articulação entre epistemologia e linguagem, entre a produção/circulação do conhecimento e o processo discursivo. Encontramos na epistemologia de Fleck (2010) e na análise de discurso (GREGOLIN, 2006; ORLANDI, 2003) a possibilidade de fazer algumas articulações (Barros, 2011a), especialmente, entre a noção de estilo de pensamento de Fleck (2010) e a de formação discursiva da análise de discurso (ORLANDI, 2003). Os estilos de pensamento estabelecem aquilo que certo coletivo pode pensar acerca de seus objetos de conhecimento, enquanto as formações discursivas estabelecem aquilo que pode e deve ser dito entre interlocutores. As possibilidades de estabelecer as formas coletivas de pensar e dizer se dão mediante a circulação de pensamentos e discursos. Se no interior de um coletivo de pensamento esotérico a circulação intracoletiva dissemina ideias e práticas que caracterizam um estilo, é somente por meio de circulação intercoletiva que ocorre a disseminação para círculos exotéricos. Essa circulação intercoletiva não deixa de ser um processo discursivo que produz dispersão e estabilização de efeitos de sentido, constituição de sujeitos e lugares de interpretação dos textos que circulam. É nesse sentido que textos do Enem medeiam discursos dos conhecimentos das CN nas condições de produção da educação escolar. As condições de produção do discurso se estabelecem pela projeção da imagem dos lugares dos interlocutores e dos referentes (ORLANDI, 2003) e está sujeita a relações de força e poder. Assim, os discursos dos conhecimentos das CN que o Enem media envolvem imagens de interlocutores e referentes que estabelecem condições de produção de sentido.

[...] com o objetivo fundamental de avaliar o desempenho do aluno ao término da escolaridade básica, para aferir o desenvolvimento de competências fundamentais ao exercício pleno da cidadania. (Brasil, 2002b, p. 5).

A aprendizagem das disciplinas escolares da área de CN não deve ser um fim em si mesmo, mas um meio de desenvolver a capacidade de lidar com problemas para os quais as disciplinas NÃO estabelecem um padrão de abordagem e resolução. Coloca-se em foco a mobilização do conhecimento aprendido no tratamento de problemas que remetem a contextos mais amplos. Isso implica a consideração do papel dessas disciplinas e das CN na própria constituição da sociedade, não apenas da compreensão da natureza “em si” ou da sociedade “em si”. Essa questão remete aos problemas da Constituição Moderna que Latour (2000a) propõe enfrentar por meio do conceito de redes “reais como a natureza, narradas como o discurso, coletivas como a sociedade” (LATOURE, 2000a, p.12).

Mesmo no “interior” das CN, há reflexões que problematizam a noção de uma natureza “em si”, nas quais toda realidade resultaria das propriedades da matéria e das leis que regem suas interações. Toda ordem do real, nos diversos níveis em que fosse apreendida no processo de conhecimento, seria resultante da ordem primordial que estaria desde sempre e para sempre nessas leis fundamentais. Jamais se produziriam novas essências, apenas aparências.

Conhecimentos sobre processos vitais, interações entre seres vivos, ecologia e evolução vieram sugerir que emergem novas ordens irredutíveis às interações e propriedades precedentes. Mesmo no âmbito da física ou química são conhecidos processos que parecem irredutíveis a um conjunto de entidades/propriedades pré-existentes fazendo emergir novas ordens (PRIGOGINE; STENGERS, 1997).

As ciências humanas e sociais colocam em questão as especificidades das relações humanas e trazem novos problemas frente às imagens de natureza, reconhecendo uma ordem no nível cultural. Ainda que permaneça uma imagem de natureza, física, química e biológica, como suporte da possibilidade de realização das relações humanas e sociais que instauram a cultura, a ordem cultural parece irredutível à ordem natural preexistente.

Se, por um lado, a produção da ciência moderna, com os cortes e rupturas epistemológicas que constituíram seus objetos, metodologias, teorias, racionalidades criou campos relativamente estanques e polarizados entre uma imagem de natureza e uma imagem de cultura, por outro lado, o processo em que as ciências são produzidas mantém esse elementos

integrados num mesmo tecido (LATOURE, 2000a). Essas concepções encontram apoio nas críticas tecidas por Whitehead (1994) acerca de uma concepção de natureza bifurcada em dois sistemas, um causal e influente, substrato metafísico da realidade, e outro aparente e efluente, resultante da apreensão pela percepção.

Além disso, apesar de as diversas ciências produzirem seus modos específicos de pensar sobre fenômenos que investigam, estabelecer fatos e modos de dizê-los, essa produção circula por meio de textos que vão mediar discursos sobre tais conhecimentos, em grupos mais amplos, estabelecendo na sociedade modos de dizer e saber que serão aceitos e reconhecidos como válidos ou não, criando uma tensão entre o que pode e deve ser dito e o que não pode ou deve sê-lo.

Na proposta de educação do Enem, está em jogo o papel das CN na sociedade e imagens de natureza. Quando consideramos objetos de conhecimento que estão presentes na educação em CN (átomo, DNA, usina hidrelétrica, energia...) não é óbvio situá-los na natureza ou na sociedade. Podemos distingui-los pela crítica, mas também fazer o caminho inverso, que parte da percepção de que vivemos em um coletivo de elementos híbridos de humanos e não-humanos que desenvolveu um processo de produção de conhecimento que levou a pensar separadamente sociedade e natureza, transformando as relações nesse coletivo. Essas são, em grande parte, relações CTS. Ou seja, de que maneira conhecer o átomo ou o DNA modifica o coletivo natureza-cultura em que vivemos. Nessa perspectiva, os estudos CTS e uma perspectiva discursiva devem favorecer a abordagem desses problemas que o Enem suscita.

Além disso, a noção de rede (LATOURE, 2000a) ajuda a compreender o Enem como um dos elementos que constitui o conhecimento das CN. A educação escolar é uma instância na qual, de certa forma, o conhecimento das CN é também produzido. Consideramos que o conhecimento das CN associa elementos heterogêneos e reconhecemos que há assimetrias e hierarquias de autoridade, força e poder nessa composição. Estamos considerando que, tendo em vista a imbricação ciência-tecnologia-sociedade e o processo discursivo que engendram a produção do conhecimento das CN, esse conhecimento é constituído nessa/pela rede que une elementos tão heterogêneos quanto um artigo produzido por cientistas profissionais, um artefato tecnológico e uma questão do Enem (BARROS, 2011b).

A heterogeneidade do Enem: olhares acadêmicos

O Enem assume formas diversas no discurso acadêmico, heterogeneidade relevante na compreensão do modo como seus textos produzem

sentidos sobre os conhecimentos em CN e sobre o próprio exame. Destacamos o sentido do Enem como um banco de dados dos resultados de sua aplicação, por exemplo, para selecionar escolas participantes de pesquisas, fortalecendo a imagem de que o Enem caracteriza a qualidade das escolas, o ensino que “dá certo” e o que não. Há casos em que os resultados do Enem são mencionados para justificar a pesquisa. Itens do Enem são usados para avaliar os resultados de processos de ensino-aprendizagem pesquisados. Em outros trabalhos, os documentos do Enem tomam parte da fundamentação teórica das pesquisas.

O efeito de sentido dos resultados do Enem como expressão de qualidade de ensino é importantíssimo. Ele possibilita a existência do exame, pois se não se estabelecer uma relação entre os resultados e o cumprimento de objetivos educativos, o Enem perde sua força. O Enem faz uma tradução-deslocamento (LATOURET, 2000a) entre a aferição e medida do desempenho e o próprio desempenho desenvolvido.

Em outras pesquisas, o Enem toma parte como objeto de investigação. São analisados seus aspectos técnicos de estatística e produção dos resultados visando estabelecer seu significado e bom funcionamento – ou seja, o que e como ele está medindo e que relevância teria essa medida – o que é importante na sua consolidação, pois discute suas garantias de funcionamento e validade. Em particular, consideramos que uma das mudanças recentes no Enem – a adoção da teoria da resposta ao item para construir sua escala de proficiência – está relacionada a esses aspectos. O escore original era facilmente compreendido por um grande número de pessoas, envolvia basicamente a proporção de acertos. Com a mudança, o Enem vai se aproximando de uma caixa-preta (LATOURET, 2000b), com um funcionamento invisível para a maioria das pessoas. Isso poderia causar alguma desconfiança nos leigos, mas eles não têm a competência para questionar e o grupo de especialistas que pode questionar produz possivelmente um aporte de condições para que a caixa-preta seja ajustada, mais bem fechada e opaca para seus “usuários”.

O Enem também é discutido como sistema avaliativo no contexto das políticas públicas em educação. Algumas dessas pesquisas situam o Enem num quadro de políticas públicas de educação e avaliação neoliberais, pautadas em pressupostos economicistas e mercadológicos, fazendo a crítica desse modelo. Esses trabalhos, em comparação com os mencionados anteriormente, fazem restrições ao Enem e são um contraponto às pesquisas que o tomam como instrumento útil e necessário, a ser aperfeiçoado e ampliado.

Há também pesquisas nas quais o Enem é problematizado como parte da realidade da qual a escola e seus atores são chamados a dar conta e se investiga algum aspecto das relações entre o Enem e as práticas pedagógicas

e docentes, os currículos geral ou das disciplinas escolares, o processo de ensino-aprendizagem (particularmente as noções de interdisciplinaridade e contextualização), os objetivos desse processo (particularmente as noções de competências e habilidades).³

Nas pesquisas que investigam o Enem na área das CN (ou suas disciplinas), os esforços se concentram na compreensão do potencial e limitações do exame para promover as mudanças que têm sido propostas pelas pesquisas em educação na área e se refletem na proposta do “novo ensino médio”. Essas pesquisas têm considerado perspectivas de educação CTS, procurando estabelecer limites e possibilidades dos princípios norteadores do Enem – competências e habilidades, interdisciplinaridade e contextualização, situações-problema – e do modo como se realizam no exame.

Franco e Bonamino (1999) apontaram como objetivo que matriz de competências buscasse colaboração, complementaridade e integração entre conteúdos disciplinares, mas ressaltaram que o rol de habilidades da matriz do Enem fazia isso. Destacaram ainda a necessidade de realização de estudos mais sistemáticos do Enem. Nesse sentido, Mildner e Silva (2002) analisaram as relações entre as competências e habilidades propostas no Enem original, as questões do exame e o conhecimento em química nas provas de 1998 a 2001, mostrando que as articulações entre as habilidades e competências não eram pertinentes nem havia validade de conteúdo em relação às competências propostas. Criticaram o Enem, afirmando que ele não realizava aquilo que propunha e não poderia substituir o vestibular.

Apesar dessa crítica, o Enem original teve ampliada sua aplicação aos processos seletivos de cursos superiores, sendo mais bem acolhido também pelos pesquisadores em educação em CN. Consideramos que houve uma falta de sintonia entre essa crítica e as mudanças almejadas para a educação em CN, bem como pouco reconhecimento das dificuldades de transformar essa educação e de propor um exame transformador.

Maia e Justi (2008) argumentaram a favor da avaliação do desenvolvimento de habilidades por estarem de acordo com as perspectivas atuais para o ensino de ciências, em particular as associadas ao processo de investigação científica, como um modo de favorecer uma compreensão sobre a ciência que vai além dos conhecimentos que ela produz e são provisórios, e promovendo aqueles que se mantêm na base do pensamento científico.

O Enem também é investigado no sentido de caracterizar o modo como são abordados conceitos ou temas específicos da área de CN, como

³ Não mencionamos os trabalhos que exemplificam esses olhares, por questões de espaço e do foco na educação em CN.

o conceito de energia, que está envolvido em questões que abordam suas relações com o uso social favorecendo reflexão mais ampla sobre esse conceito (CARIGLIA et al., 2009); ou ainda, a ambientalização e aspectos socioambientais que podem favorecer no EM um ideal de sociedade ecológica (NUNES 2011). Galvão e Silva (2011), adotando uma perspectiva teórica discursiva articulada à epistemologia das geociências, procuraram mostrar que a abordagem de aquecimento global e mudança climática se articula com discursos veiculados nos meios de comunicação e com a produção de um sentido que enfatiza causas antropogênicas e não contempla aspectos importantes como a complexidade dos fenômenos climáticos e aspectos acerca da não-neutralidade, incertezas e controvérsias envolvidas nesse tema.

Zimmerman et al. (2010) procuraram mostrar que itens das provas se associavam a assuntos que tiveram circulação ampla na mídia e suas relações com questões socioambientais e tecnológicas tendiam a favorecer a reprodução de um discurso de neutralidade e benefícios da ciência e da tecnologia, mas com possibilidade de produção de discursos mais críticos e problemáticos. Fernandes (2011) também alerta que a contextualização no Enem apresenta uma multiplicidade, desde um pretexto ou motivação para uma abordagem puramente conceitual até uma perspectiva mais próxima enfoque CTS. Mudanças no Enem também foram discutidas, como uma ampliação de uma abordagem cientificista, desconectada de problemas de alcance social (VIGGIANO et al., 2011). Outras pesquisas também apontam valorização das relações CTS, bem como limitações (ANDRELLA et al., 2011, ALVES, 2011).

Alves (2011) também considerou em suas investigações as representações dos professores das disciplinas da área de CN apontando que eles valorizam a contextualização e a interdisciplinaridade, mas reconhecem dificuldades para as práticas pedagógicas e mesmo em questões do Enem. A autora também apontou o interesse e preocupação com o exame em função da seleção para o ensino superior e a classificação da escola nos *rankings*.

Há ainda investigações com uso do Enem em sala de aula de disciplinas de ciências. Barros et al. (2010) investigaram a produção de sentidos sobre relações CTS em atividades com estudantes e apontaram uma leitura muito condicionada pelo modo como se apresentam as opções de resposta com um silenciamento de contradições sociais que as questões suscitam, sugerindo práticas de leitura que favoreçam sua consideração.

Esse panorama de pesquisas sobre o Enem permite vislumbrar a diversidade de problemas que são levantados, o que sugere que compreender o Enem, os interesses e objetivos que se articulam em torno dele, seus possíveis efeitos na educação em geral e na área de CN, implica considerar aspectos diversos em interação.

O Enem se estabelece como um processo/produto histórico que, mais do que expressar o sentido da proposta oficial de reforma do EM, tensiona a produção desse sentido. Em particular, se articulam preocupações acerca dos rumos da educação em CN no Brasil. Sua proposta e realização vêm se constituindo numa interação entre diversos grupos e instituições – estudantes, professores, pesquisadores de diversas áreas, escolas, universidades, governos, Estado – e produz discursos que estabilizam e deslocam sentidos sobre a educação escolar e seu papel na formação das pessoas, em particular, no que se refere às CN.

Consideramos que os sentidos do conhecimento das CN são produzidos por interpretações sujeitas a condições de produção históricas, nas quais se constituem polarizações objetos-sujeitos e naturezas-culturas, que ordenam e regulam interações complexas em níveis diversos e imbricados. Essa compreensão é profícua no sentido de que se coaduna com perspectivas dos estudos CTS que reconhecem a imbricação do processo que produz, reproduz e transforma o mundo em que vivemos e, articulada com a compreensão discursiva, pode ajudar a entender dificuldades que as pesquisas mencionadas apontam no Enem. Essas pesquisas indicaram que apesar da proposta de promover uma compreensão mais integrada das relações CTS, os itens das provas muitas vezes se desviam desses objetivos, resultando em contextualizações como pretexto para a abordagem da aprendizagem conceitual, em abordagem de problemas socioambientais centrados em fatores sociais ou fatores naturais ou fatores tecnológicos. Na ordem do discurso, a disciplina, como processo que regula e controla o dizer (Foucault, 2009), se faz necessária na formulação da situação-problema que se propõe para o estudante mostrar sua capacidade de encontrar a solução já estabelecida na elaboração. Sem uma ruptura entre a ordem do discurso (disciplinar) e a ordem do “real”, a distinção entre o certo/adequado e o errado/inadequado se dispersa, se instaura um discurso polêmico, se esvai o discurso autoritário que garante ao enunciador a posse do referente (ORLANDI, 2003), a se põe a trabalhar a exterioridade que confere ao discurso seu caráter indissociável de enunciados em movimento, de produção de sentidos diversos, de polissemia.

Daí nossa proposta de analisar os textos do Enem e itens das provas, tendo em vista compreender como eles exercem o controle dos sentidos de CN instaurando um discurso autoritário sobre o qual se torna possível estabelecer o certo-errado ao mesmo tempo em que assume o conhecimento das CN como um processo aberto, em transformação. Os estudos CTS também ajudam a compreender esse problema, reconhecendo que o conhecimento da ciência e tecnologia “pronta” vai se configurar como caixa-preta, artefato que a partir dos dados de entrada (enunciado da questão) determina os dados de saída (determinação da resposta adequada)

sem que se possa “ver” a complexidade e as controvérsias sobre “o que está lá dentro”.

Condições de produção discursiva do Enem: mediações em rede sociotécnica

Pretendemos aqui tratar de algumas das condições de produção dos discursos do Enem. As condições de produção do discurso (Pêcheux, 2010), são representações imaginárias dos interlocutores e referentes do discurso, as posições que ocupam em relação aos outros no processo discursivo, e condicionam a produção do sentido. Tais representações são projeções de formações sociais envolvidas numa situação e, em geral, há um elemento dominante. Nesse sentido, temos como objeto de uma sociologia do discurso a verificação da ligação entre relações de força e de sentido, com possíveis deslocamentos da dominância entre os elementos. A consideração do Enem como um artefato sociotécnico pode ajudar a compreender esses deslocamentos nas relações de força, por exemplo, o modo como sua configuração de instrumento de medida desloca a imagem do desempenho ou aprendizagem do estudante de sua relação com o conhecimento para o escore obtido, produzindo mudanças nas relações de sentido sobre a aprendizagem. Assim, a imagem dos resultados do Enem pode se tornar dominante frente à imagem dos interlocutores, “apagando” a inscrição dos sujeitos nas condições de produção, tornando os resultados que o exame produz como algo que “fala por si mesmo”.

O Enem produz um artefato, um exame que vai produzir um efeito de esquadramento disciplinar dos indivíduos em termos de uma relação saber-poder (Foucault, 2010). Nos documentos do Enem se textualiza uma apresentação de instituições e atores que participam das discussões sobre a proposta e realização do exame, se medeia a produção de sentidos sobre uma distribuição dos poderes envolvidos. Além disso, ali se textualiza o processo de elaboração e funcionamento do exame que irá condicionar os sentidos dos resultados produzidos.

O Enem é produzido pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep), uma autarquia do MEC. Emerge do exercício do poder estatal de controle e regulação da educação. Entretanto, participam uma série de atores que podem dispersar os poderes em torno do poder do Estado.

Inicialmente é formada uma Comissão Consultiva designada para elaborar a proposta, acompanhar a implementação e avaliar o processo de realização do Enem, com representantes do Inep, da Secretaria de Ensino Médio e Tecnológico, da Secretaria de Educação Superior, Conselho de

Secretários de Educação, bem como, representantes de universidades públicas e privadas, instituições estatais em sua maioria, mas com alguma autonomia e implicando distribuição de poderes. Em 1997, o MEC estabelece a estrutura regimental do Inep criando a Coordenação Geral do Enem a qual compete:

- I – desenvolver e aplicar instrumental que possibilite a avaliação do conhecimento e das habilidades dos alunos do ensino médio no País;
- II – organizar e manter a base de dados do ensino médio;
- III – realizar e participar de encontros e seminários nacionais e internacionais na área de avaliação educacional;
- IV – realizar e promover estudos e análises sobre aspectos considerados significativos nos resultados do Enem;
- V – analisar e disseminar os resultados do Enem junto a seus diferentes usuários. (Portaria MEC nº 2.204, de 5/12/1997, art. 59)

As competências da coordenação permitem considerar algumas das dimensões que o Enem vai assumir. A dimensão instrumental (I) para avaliação do conhecimento e das habilidades dos alunos do EM. A dimensão organizacional (II) da base de dados, na qual os resultados individuais são articulados no sistema e possibilita o reconhecimento de aspectos significativos (IV). Há uma dimensão comunicativa de interlocução em duas direções: uma circulação intracoletiva em círculo relativamente esotérico de especialistas em avaliação educacional (III); uma circulação intercoletiva, com outros círculos esotéricos e exotéricos de leigos ou leigos formados (membros da comunidade escolar – alunos, pais, professores, gestores e sociedade em geral) (V). Essa circulação de textos provoca interpretações das relações do Enem com a educação básica, constituindo uma relação de saber-poder por meio da qual o Enem vai produzir seus efeitos, tomar parte no estabelecimento de fatos, tensionar sentidos diversos, estabilizar certos sentidos específicos, distribuir saberes-poderes, estabelecer relações de força de dizer-pensar-fazer a educação escolar.

O Enem foi instituído como “procedimento de avaliação do desempenho do aluno”, e com objetivo de:

- I – oferecer uma referência para que cada cidadão possa proceder a sua auto-avaliação com vistas a escolhas futuras, tanto em relação ao mercado de trabalho quanto em relação à continuidade de seus estudos;
- II – estruturar uma avaliação da educação básica que sirva de modalidade alternativa ou complementar aos processos de seleção nos diferentes setores do mercado de trabalho;

III – [...] [e] aos exames de acesso aos cursos profissionalizantes pós-médios e ao ensino superior. (Portaria MEC/INEP nº 35, de 15/04/1999, art. 1º)

A proposta de oferecer uma referência para autoavaliação coloca em jogo as relações de poder que o exame estabelece entre o Estado e o cidadão, favorecendo o deslocamento de um sentido autoritário de uma vigilância do Estado para uma oferta. Sugere-se autonomia do cidadão, sujeito de uma escolha, frente ao mercado de trabalho e oferece-se ao mercado de trabalho resultados do Enem para seleção de seus empregados. O artefato oferecido ao cidadão para sua escolha de trabalho é oferecido às empresas para que escolham seus empregados. O Enem deve produzir um saber sobre o desempenho dos indivíduos, revelar suas capacidades, bem como distribuir os poderes dessa revelação. Além disso, se propõe que o Enem sirva aos processos seletivos para o ensino superior e profissionalizantes pós-médio como modalidade alternativa ou complementar, garantindo às instituições autonomia em seus processos seletivos.

O Enem se propõe a avaliar

as competências e as habilidades desenvolvidas pelos examinandos ao longo do ensino fundamental e médio, imprescindíveis à vida acadêmica, ao mundo do trabalho e ao exercício da cidadania, tendo como base a matriz de competências especialmente definida para o exame. (Portaria MEC nº 438 de 28/05/1998, art. 1º)

Cabe apontar a possibilidade de um efeito de sentido de que as tais competências e habilidades sejam indistintas quanto à sua imprescindibilidade para as três esferas indicadas: vida acadêmica, mundo do trabalho, exercício da cidadania. Seriam competências e habilidades igualmente imprescindíveis nas três esferas? São questões de saber-poder que demandariam uma análise específica.

Previa-se aplicação do Enem nas capitais e Distrito Federal e cidades com número mais expressivo de matrículas no EM e uma expansão gradativa, portanto, tinha ainda um caráter experimental, com projeção de consolidação. Ao Inep compete o planejamento, operacionalização, normatização, supervisão e avaliação contínua do processo “mediante articulação permanente com especialistas em avaliação educacional, com instituições de ensino superior e secretarias estaduais de educação” (Idem, art. 4º). Estabelecia-se ainda periodicidade anual, caráter voluntário e circunscrito da participação aos egressos e concluintes do EM, cobrança de taxa de inscrição, emissão de boletim para o participante com resultado de seu desempenho no exame. Determinava-se a estruturação pelo Inep de bancos de dados e relatórios dos resultados globais do exame, garantindo o sigilo de informações individuais. As relações de poder nessa textualização

se investem de um sentido de cooperação e colaboração entre atores e instituições: Inep promove o exame; especialistas, instituições de ensino superior, secretarias de educação participam da avaliação do processo; participantes decidem se participam, pagam pela participação.

Procedimentos específicos para realização da primeira edição do exame estabeleceram que seria aplicado em um único dia por meio de uma prova de:

63 questões objetivas, abrangendo as diversas áreas de conhecimento em que se organizam as atividades pedagógicas da escolaridade básica no país e uma redação, bem como de um questionário socioeconômico” em diversos municípios (Portaria MEC/INEP nº 54 de 17/06/1998, art. 2º)

A utilização do questionário socioeconômico possibilita produção de uma série de fatos estatísticos sobre correlações entre as condições socioeconômicas e desempenho no exame.

Em fevereiro de 1999, foi criado o Comitê Técnico do Enem para “prestar apoio e assessoramento especializados no planejamento e operacionalização de aspectos relacionados com a natureza, estrutura e abrangência” (Portaria nº 6, de 09/02/1999, art. 1º) do Enem, composto pela presidência do Inep e Coordenação do Enem com “profissionais, detentores de comprovado saber na área de avaliação de desempenho em educação” (Idem, art. 2º) convidados. O espaço institucional de discussão se amplia com a criação do Comitê Consultivo do Enem, com representação de diversos conselhos, secretarias e fóruns (Portaria nº 31, de 06/04/1999).

Segundo o Relatório Final Enem 1998, a 1ª edição do exame contou com aproximadamente 150 mil participantes que fizeram as provas em 184 municípios. A Matriz de Competências foi elaborada por profissionais da educação, das áreas de psicologia do desenvolvimento, especialistas em psicometria, pesquisadores e professores das diferentes áreas de conhecimento e submetida a leitores críticos no Brasil e no exterior. Essa equipe de elaboração da matriz formou um grupo permanente de consultores que davam o suporte teórico-metodológico do exame, orientaram os professores contratados para a elaboração do banco itens, participaram da composição final da prova e da elaboração do modelo do boletim de resultados individuais. As questões do banco de itens passaram por um pré-teste envolvendo estudantes.

Destacamos essa heterogeneidade do grupo de pessoas agenciadas para elaboração e realização do exame: grupo técnico, especialistas em instrumentos de medida de desempenho, especialistas em psicologia e nas áreas de conhecimento, professores elaboradores de itens, estudantes do pré-teste e entrevistas, participantes que fizeram o exame, secretarias

de educação que colaboraram na realização. Todos são elementos indispensáveis nesse primeiro momento. Há ainda a participação dos itens elaborados e da natureza daquilo que o teste vai medir que precisavam se associar para produzir fatos consistentes. Elementos cujo agenciamento é necessário.

O Enem implica essa associação de elementos heterogêneos, e seu futuro dependia do fortalecimento dessas associações, do agenciamento de novos atores e actantes cuja mediação constitui a rede na qual o Enem consolidava sua existência. A teoria ator-rede auxilia nossas análises uma vez que reconhecemos a necessidade de considerar aspectos que permitam produzir deslocamentos nos sentidos que se atribui ao Enem, tendo em vista seu caráter de artefato sociotécnico e implicações decorrentes que acreditamos permitir o aprofundamento da investigação. A mediação de atores e actantes que traduzem e deslocam interesses deve ajudar a compreender os problemas que emergem nas análises que têm sido produzidas sobre o Enem e apontam dificuldades na consecução dos objetivos de que ele promova e favoreça uma educação em CN com perspectiva CTS.

Esperamos assim melhor compreender: (1) o agenciamento das instituições que ajudaram a fortalecer o Enem tornando seus resultados cada vez mais vinculados ao processo seletivo para o ensino superior; (2) os procedimentos e resultados da elaboração, estruturação e análise dos itens, provas e resultados como mediadores das associações que foram se formando ao longo das mudanças pelas quais a rede que constitui o Enem foi passando desde a sua criação; (3) as controvérsias que se estabeleceram por meio das críticas dirigidas ao exame no meio acadêmico, particularmente, naquilo que se refere à educação em CN.

O que dizem documentos do Enem acerca das CN

A proposta inicial do Enem não explicitava uma separação disciplinar ou por área do conhecimento. A prova objetiva propunha 3 itens para avaliar cada uma das 21 habilidades da matriz de referência que estavam agrupadas em 5 competências, cada uma agrupava várias das 21 habilidades.

I – Dominar a norma culta da Língua Portuguesa e fazer uso das linguagens matemática, artística e científica.

II – Construir e aplicar conceitos das várias áreas do conhecimento para a compreensão de fenômenos naturais, de processos histórico-geográficos, da produção tecnológica e das manifestações artísticas.

III – Selecionar, organizar, relacionar, interpretar dados e informações representados de diferentes formas, para tomar decisões e enfrentar situações-problema.

IV – Relacionar informações, representadas em diferentes formas, e conhecimentos disponíveis em situações concretas, para construir argumentação consistente.

V – Recorrer aos conhecimentos desenvolvidos na escola para elaboração de propostas de intervenção solidária na realidade, respeitando os valores humanos e considerando a diversidade sociocultural. (BRASIL, 2002b, p. 11).

Cada uma das 21 habilidade se vinculava a pelo menos 3 das competências acima, de modo a formar uma “teia” de vínculos. Assim, além do escore geral, gerava-se um escore por competência conforme o percentual de acerto nos itens correspondentes. A matriz de referência também não explicitava conteúdos disciplinares e não havia escore por disciplina ou área.

Com as mudanças de 2009, essas competências tornaram-se “eixos cognitivos” e para cada uma das 4 áreas de conhecimento foram criadas 30 habilidades, agrupadas em competências de área sem sobreposições, uma “árvore” de vínculos. A prova passou a ter 45 itens por área, mas não há documento que explicita a distribuição das habilidades nos itens, como ocorria no Enem original. O resultado passou a ser um escore geral e escores para cada área. Essas mudanças são indício das dificuldades de manter alinhados os interesses em torno do caráter interdisciplinar do exame anterior e discriminação de resultados por competências, especialmente, quando se procurou ampliar seu uso no processo seletivo para ensino superior nas universidades públicas, levando a um resultado discriminado por áreas de conhecimento.

Essas mudanças são discutidas nos documentos que fundamentam o novo Enem. Muito do que já fora publicado acerca dos fundamentos teóricos-metodológicos (BRASIL, 2005) foi transcrito no novo documento (BRASIL, 2008). Portanto, é ainda nos documentos do Enem original que encontramos os textos a partir dos quais se podem estabelecer sentidos de conhecimentos em CN no discurso promovido pelo Enem.

As tendências internacionais [...] acentuam a importância da formação geral na educação básica, não só para a continuidade da vida acadêmica como também para uma atuação autônoma do sujeito na vida social, com destaque à sua inserção no mercado de trabalho, que se torna mais e mais competitivo. Esta formação deve ser compreendida como uma sólida aquisição dos conteúdos tradicionais das ciências e das artes associada ao desenvolvimento de estruturas capazes de operacionalizá-los no enfrentamento

de problemas apresentados pela realidade social, cada vez mais complexa, e numa dinâmica de tempo progressivamente acelerada. (BRASIL, 2002b, p. 5).

Podemos destacar uma série de associações nesse discurso. A atuação autônoma do sujeito na vida social se condiciona às tendências internacionais, sua inserção no mercado de trabalho mais e mais competitivo. A formação geral necessária resulta do desenvolvimento de estruturas que operacionalizem uma sólida aquisição dos conteúdos tradicionais para que se enfrentem problemas da realidade social complexa e dinâmica. Há um trabalho de articulação daquilo que é sólido e tradicional para enfrentamento de uma realidade social complexa e de dinâmica acelerada, que se espera promover desenvolvendo estruturas operacionais. É um ponto importante a desenvolver tendo em vista que, de certa forma, as CN, em sua metamorfose, estejam oferecendo uma fluida produção de conteúdos novos, o que também poderia ser dito das ciências sociais e das artes, justamente frente aos desafios de uma dinâmica complexa e acelerada. Consideramos que cada vez mais, nas ciências, nas artes e na filosofia, há um permanente esforço de historicizar as estruturas em desenvolvimento.

Essas considerações também vêm problematizar aquilo que se espera que os estudantes demonstrem ao final do EM:

I – domínio dos princípios científicos e tecnológicos que presidem a produção moderna;

II – conhecimento das formas contemporâneas de linguagem;

III – domínio dos conhecimentos de Filosofia e de Sociologia necessários ao exercício da cidadania. (BRASIL, 2002b, p. 5).

Mesmo estando de acordo quanto à importância desses três itens, o termo domínio vai muito além da aprendizagem dos princípios científicos e tecnológicos, das formas de linguagem, conhecimentos da filosofia e sociologia. Favorece a produção de um sentido de sujeito soberano, onisciente, capaz de colocar-se além dessa produção e dominá-la. Dominar a ciência, tecnologia, linguagem, filosofia ou sociologia é, de certo modo, estar também sob domínio delas: pensar conforme os estilos, dizer conforme as formações discursivas.

Devemos ainda destacar esses exemplares de formação discursiva acerca das ciências, conforme o quadro abaixo:

Princípios de	→	Ciência e Tecnologia	→	presidir	→	produção moderna
Conhecimentos de	→	Filosofia e Sociologia	→	ser necessário para	→	exercício da cidadania

O deslocamento ciência e tecnologia→filosofia e sociologia produz uma série de outros: princípios→conhecimentos; presidir→ser necessário para; produção moderna→exercício da cidadania. O “produto” da Ciência e Tecnologia para o ensino/aprendizagem são princípios com poder de presidir a produção moderna, enquanto Filosofia e Sociologia oferece produtos (conhecimentos, não princípios) necessários ao exercício da cidadania. Em vez da metáfora da presidência, a produção moderna seria, para nós, um regime parlamentar de princípios (meios e fins!) econômicos, políticos, estéticos, éticos, linguísticos, sociais, além dos científicos. Há ainda nesse discurso um efeito de afastamento da Ciência e Tecnologia do exercício da cidadania.

Outro ponto a destacar, no que se refere aos sentidos dos conhecimentos das CN, pode ser trabalhado sobre a textualização em que se afirma que o Enem

centra-se na avaliação de desempenho por competências e vincula-se a um conceito mais abrangente e estrutural da inteligência humana. Ele é constituído de uma prova única e abrange as várias áreas de conhecimento em que se organizam as atividades pedagógicas da escolaridade básica no Brasil. (Brasil, 2002b, p. 6).

As especificidades das várias áreas do conhecimento estão, portanto, submetidas a um conceito mais abrangente e estrutural da inteligência humana, o que se realiza, dentre outras formas, por meio de uma prova única, sem explicitação da área do conhecimento envolvida. Quais os elementos que estruturam a inteligência? Haveria distinção entre as operações da inteligência conforme estejam lidando com diferentes áreas de conhecimento? É notório que existem diferenças, silenciadas no Enem original, mas novamente pronunciadas por meio da divisão da prova em quatro áreas, com escores independentes, no Enem atual. Mesmo no Enem original, a leitura das questões remete a determinadas áreas do conhecimento, entretanto seus resultados irão silenciar as diferenças de desempenho nas distintas áreas.

Essa questão diz respeito à fragmentação dos conhecimentos, à sua pluralidade, às descontinuidades e rupturas da sua produção (objetos de conhecimento, 4 áreas, provas e escores), em contraponto à sua articulação rumo à construção de alguma unidade do conhecimento (uma inteligência, uma prova, escore por competência). No Enem, essa tensão pode problematizar questões atuais acerca das relações que se estabelecem entre indivíduos e o mundo em que vivem, e que constroem, mediados pelos conhecimentos produzidos. Entretanto, textualizações da proposta concorrem para silenciar essas tensões que consideramos produtivas.

A concepção de conhecimento subjacente a essa matriz pressupõe colaboração, complementaridade e integração entre os conteúdos das diversas áreas do conhecimento presentes nas propostas curriculares das escolas brasileiras de ensino fundamental e médio e considera que conhecer é construir e reconstruir significados continuamente, mediante o estabelecimento de relações de múltipla natureza, individuais e sociais. (Brasil, 2002b, p. 13).

Essa concepção de conhecimento vai trabalhar os sentidos sobre os conhecimentos como se estivessem resolvidas as tensões que a fragmentação produz. Conhecimentos que se complementam, colaboram, se integram, mas não se opõem, não se confrontam, não disputam sua legitimidade para se tornarem formas de compreender realidade. Apesar de estarmos trabalhando aqui no sentido de encontrar apoio teórico/filosófico para refletir acerca das possibilidades de reconhecer aproximações e articulações entre diversas áreas do conhecimento – CN e ciências sociais, teorias do conhecimento e do discurso – esse apoio não permite ou sugere a anulação dessas tensões, apenas favorece a compreensão de que nenhuma dessas áreas, ou subdivisões ainda mais específicas, apreende o real em sua totalidade ou em um nível absolutamente mais fundamental que as demais, e que todas elas se articulam de modo complexo, surgem, se estabilizam, se transformam, se modificam, concorrem, colaboram, em um fluxo de realidade e de conhecimento em relação e transformação, na medida em que se amplia o coletivo que os produz.

As CN nas questões do ENEM

Será nas provas que essas complicações vão interferir mais fortemente nos discursos dos conhecimentos das CN. Na tese, vamos aprofundar análises de algumas questões do exame que ajudam a reconhecer e tratar essas complicações que surgem quando se articulam problemas contextualizados e interdisciplinares com conhecimentos em CN (escolarizados). Escolhemos para tratar aqui um item da 1ª edição do Enem que viabiliza o reconhecimento de uma complicação desse tipo.

Seguem abaixo alguns trechos de uma matéria da revista “Superinteressante”, que descreve hábitos de um morador de Barcelona (Espanha), relacionando-os com o consumo de energia e efeitos sobre o ambiente.

- 1) “Apenas no banho matinal, por exemplo, um cidadão utiliza cerca de 50 litros de água, que depois terá que ser tratada. Além disso, a água é aquecida consumindo 1,5 quilowatt-hora (cerca de 1,3 milhões de

calorias), e para gerar essa energia foi preciso perturbar o ambiente de alguma maneira...”

- 2) “Na hora de ir para o trabalho, o percurso médio dos moradores de Barcelona mostra que o carro libera 90 gramas do venenoso monóxido de carbono e 25 gramas de óxidos de nitrogênio [...] Ao mesmo tempo, o carro consome combustível equivalente a 8,9 kwh.”
- 3) “Na hora de recolher o lixo doméstico... quase 1 kg por dia. Em cada quilo há aproximadamente 240 gramas de papel, papelão e embalagens; 80 gramas de plástico; 55 gramas de metal; 40 gramas de material biodegradável e 80 gramas de vidro.”

47 No trecho I, a matéria faz referência ao tratamento necessário à água resultante de um banho. As afirmações abaixo dizem respeito a tratamentos e destinos dessa água. Entre elas, a mais plausível é a de que a água:

- a) passa por peneiração, cloração, floculação, filtração e pós-cloração, e é canalizada para os rios.
- b) passa por cloração e destilação, sendo devolvida aos consumidores em condições adequadas para ser ingerida.
- c) é fervida e clorada em reservatórios, onde fica armazenada por algum tempo antes de retornar aos consumidores.
- d) passa por decantação, filtração, cloração e, em alguns casos, por fluoretação, retornando aos consumidores.
- e) não pode ser tratada devido à presença do sabão, por isso é canalizada e despejada em rios.

Esse item procura avaliar, conforme o relatório final dessa edição do Enem, a habilidade 17:

na obtenção e produção de materiais e de insumos energéticos, identificar etapas, calcular rendimentos, taxas e índices, e analisar implicações sociais, econômicas e ambientais. (BRASIL, 2002b, p. 13).

A situação-problema proposta apresenta uma série de elementos articulados em torno de uma relação entre hábitos de um morador (médio!) de Barcelona e efeitos sobre o ambiente. Apresenta-se a situação-problema sob signo do indivíduo, com possível efeito de individualização de responsabilidades, mas que está profundamente articulada com organizações coletivas de humanos e não-humanos. Esse tema – um modo de vida problemático e suas implicações ambientais – é recorrente no Enem e interessante pois coloca em questão especificamente o papel da produção científica e tecnológica nesse modo de vida, articulando fortemente os efeitos de sentidos e de saberes-poderes das CN. Desse modo, esse tema problematiza intensamente as relações conhecimento-discurso e natureza-cultura que nossa reflexão teórica pretende focar.

O leitor do item é interpelado a escolher, dentre as alternativas propostas, aquela mais plausível para tratamento e destino da água de um banho. Há quatro alternativas que estão propostas como distratores, criadas para serem menos adequadas, mas ao mesmo tempo devem atrair aqueles que se enganam sobre ou desconhecem como determinar o que deve ser considerado mais plausível (adequado). Mas quem e como se determina essa maior adequação/plausibilidade?

No gabarito (D) os tratamentos apresentados são uma repetição de uma formação discursiva de textos didáticos sobre tratamento de água captada para distribuição nas redes de abastecimento. Por que seria plausível aplicá-lo na água residual de um banho? O destino proposto é o retorno dessa água aos consumidores, mas seria esse o destino mais plausível/adequado? A água de um banho deveria ser tratada para retornar diretamente à rede de distribuição? Nossa questão é compreender como foi possível construir essa alternativa como a mais adequada.

Nossa hipótese é que o que está em jogo é um discurso autoritário em que a resposta correta deve ser a identificação da alternativa que mais se aproxima dos textos didáticos sobre tratamento de água. Nesse discurso a água está ontológica e epistemologicamente purificada como objeto físico-químico-biológico. A água tratada usada no banho poderia passar pelo tratamento proposto ficando em condições de voltar para a rede de abastecimento. Mas na rede que associa a água e humanos isso não poderia ser defendido como proposta mais plausível sem outras considerações. Seria necessário considerar como estão associados esses elementos heterogêneos e como se poderia melhorar sua articulação. Somente tratando a água como objeto cujas características independem desse contexto, não se pode negar que a alternativa D é plausível/adequada.

Por outro lado, a inadequação das demais respostas pode e deve evocar o contexto social para serem recusadas. Por exemplo, a alternativa (A) deixaria a água em condições de ser canalizada para os rios sem nenhum problema que se evidencie a não ser que se considere que não é necessário tanto tratamento para canalizar a água para os rios, ou seja, uma questão econômica. Mas um argumento como esse colocaria o gabarito em risco. Coletar a água dos banhos separadamente e mandá-la para uma estação de tratamento e retorná-la a rede de abastecimento nos parece inadequado, muito pouco plausível. Esperaríamos um tratamento de esgoto e retorno para rios, canais, lagos ou mares.

O problema central é que não há uma solução geral para as redes de abastecimento e esgoto de água que permita, de ante-mão, estabelecer o que é plausível/adequado fazer com a água usada em um banho. O funcionamento do item depende de formações discursivas que determinem o que pode e deve ser dito para sustentar as cadeias de enunciados que

permitted a classification of alternatives according to adequacy. To sustain in discursive formations of didactic texts, it favors the effect of meaning that these problems find solution in the repetition of those statements of an authoritative discourse, in which the referent is defined internally in the text, making it difficult for the reader to realize an articulation of the referent with the exteriority. A bifurcated concept helps to sustain this functioning, conferring to water a physical-chemical-biological essence independent of perceptions, problems and questions that we live, and thus helping to sustain the idea that after use in the bath the most adequate would be to treat the water to place it in the same conditions as before use to use it again.

Algumas considerações

We have the expectation of showing that the items of the Enem problematize what can and should be said through affiliations to discursive formations of school disciplines in the area of CN. Addressing such situation-problems in the items is a merit of the Enem and the difficulties that arise are problems that emerge not only from equivocal formulations in the elaboration of the items. These problems originate in the comprehension of CTS relationships and we seek to understand them better considering contributions that a theoretical articulation that we are proposing can offer.

Considering the discursive aspects of production/dissemination of knowledge, ways of thinking the world in which we live and the processes that allow us to share, or not, these ways of thinking/saying, and, still, the articulations between theory and practice and the epistemological reflections that seek to consider the way in which CN contemporary promotes a new look at knowledge in this area, we want to expand the comprehension of the problems that emerge in the items of the Enem. The presence of these problems reflects a proposal of change in the role of school education, particularly in EM, which we support, in the sense that school education should enable students a better comprehension of the world in which we live, of the knowledge that is produced and that, in a certain way, produces this world.

Therefore, to understand the items and the Enem tests, it is necessary to have a new look, broader, for the problems that are found in the development of these changes in education. However, we do not consider that it is a matter of expansion promoted by the change of perspective that emphasizes the importance of specific knowledge of CN, the ruptures and discontinuities relative to its production, but rather that it minimizes this importance and the role of these specificities. It is about

reconhecer que essa importância e especificidades dos conhecimentos das CN e da sua promoção e desenvolvimento na educação escolar podem ser ainda mais bem compreendidas e mais bem trabalhadas se dispusermos de outros olhares para elas, que possam esclarecer problemas de outras ordens que podem emergir.

Acreditamos que, considerando o Enem nessa diversidade de dimensões e procurando articular teorias que visam compreender as ordens que nessas dimensões se estabelecem, temos condições de oferecer uma contribuição significativa à educação escolar em CN. A opção de congregar dimensões tão distintas em torno do exame resulta de uma percepção de que uma pesquisa que centrasse o foco em uma dessas dimensões pouco teria a acrescentar a uma compreensão sobre o modo como nos textos do Enem são produzidos sentidos sobre os conhecimentos das CN. Por essa razão, considerando aspectos do Enem como artefato sociotécnico, as relações entre saberes e poderes que nele se manifestam e se realizam, as suas especificidades que colocam em funcionamento um discurso do conhecimento das CN na discussão de situações-problema que envolvem relações CTS, nos parece adequado e relevante articular essas dimensões buscando construir um arcabouço teórico que proporcione um olhar abrangente para o Enem e para as perspectivas de educação CTS.

Nossa expectativa é que, ainda que uma série de aprofundamentos em cada uma dessas dimensões e da própria articulação que estamos propondo sejam relevantes e não possam ser levados à cabo na tese, a conclusão desse trabalho contribua efetivamente para compreendermos melhor os problemas que enfrentamos quando assumimos que a educação em CN deve favorecer a formação de pessoas mais capazes de lidar com a complexidade do mundo em que vivemos, em grande parte ampliada pelo crescimento das redes que tecem esse mundo ao longo da nossa história.

Referências

ALVES, A. R. *Propostas Teórico-Metodológicas do ENEM: relações entre o enfoque CTS/CTSA e o discurso de professores acerca da prática docente*. Dissertação de Mestrado em Educação. São Carlos: Universidade Federal de São Carlos. 2011.

ANDRELLA NETO, R. et al. As relações entre Ciência, Tecnologia e Sociedade veiculadas pelo Novo ENEM. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS. 8, *Anais...* Campinas, 2011. Campinas: 2011.

BARROS, João Henrique Avila. et al. Trabalhando relações CTS a partir de questões do ENEM2007. In: JORNADAS LATINOAMERICANAS DE ESTUDIOS SOCIALES DE LA CIENCIA Y TECNOLOGÍA. 8, *Anais...* Buenos Aires, 2010. Buenos Aires: 2010.

BARROS, João Henrique Avila. Conhecimento e Discurso: reflexões sobre articulações entre a epistemologia de Fleck e a Análise de Discurso em Educação Científica e Tecnológica e no Ensino de Ciências. In: ENPEC – ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS. 8, *Anais...* Campinas, 2011a. Campinas: 2011a.

BARROS, João Henrique Avila. Entre o Natural e o Social: reflexões epistemológicas sobre a Educação Científica e Tecnológica. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE TECNOLOGIA E SOCIEDADE. 4, *Anais...* 2011b.

BRASIL. *Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio*. Brasília, 2000

BRASIL. *PCN+ Ensino Médio: Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais*. Brasília, 2002a.

BRASIL. *Enem (Exame Nacional do Ensino Médio): documento básico*. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais. Brasília, 2002b.

BRASIL. *Exame Nacional do Ensino Médio (Enem): fundamentação teórico-metodológica*. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP). Brasília, 2005.

BRASIL. *Orientações Curriculares para o Ensino Médio*. Brasília, 2006

BRASIL, Ministério da Educação. *Textos Teóricos Metodológicos: Enem 2009*. 2008.

BRASIL. *Resolução nº 2, de 30 de janeiro de 2012*. Define Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio. Brasília, 2012

CARIGLIA, C. E et al. Categorias de questões sobre energia no ENEM. In: *VII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências*. Florianópolis, 2009.

FERNANDES, C. S. *O Exame Nacional do Ensino Médio e a educação química: em busca da contextualização*. Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica. Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2011.

FOUCAULT, Michel. *A Ordem do Discurso: aula inaugural no Collège de France, pronunciada em 2 de dezembro de 1997*. Trad. Laura Fraga de Almeida Sampaio. 18. Ed. São Paulo, Edições Loyola, 2009

FOUCAULT, Michel. *Microfísica do Poder*. Org. e trad. Roberto Machado. Edições Graal, Rio de Janeiro, 2010.

FRANCO, C.; BONAMINO, A. O Enem no Contexto das Políticas para o Ensino Médio. *Química Nova na Escola*, n. 10, p. 26-31, nov. 1999.

GALVÃO, D. M.; SILVA, H. C. Discursos produzidos pelo Enem sobre o tema mudanças climáticas globais na perspectiva epistemológica das geociências. In: *VIII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências*, 2011.

GREGOLIN, Maria do Rosário. *Foucault e Pêcheux na análise do discurso: diálogos & duelos*. 2. ed. São Carlos: Claraluz, 2006.

LATOUR, Bruno. *Jamais fomos modernos: ensaio de antropologia simétrica*. Trad. Carlos Irineu da Costa. 2ª reimpr. Rio de Janeiro, Editora 34. 2000a.

- LATOURE, Bruno. *Ciência em Ação: como seguir cientistas e engenheiros sociedade afora*. Trad. Ivone C. Benedetti. São Paulo, Editora UNESP, 2000b.
- LINSINGEN, Irlan von. Perspectiva educacional CTS: aspectos de um campo em consolidação na América Latina. *Ciência & Ensino* (UNICAMP), v. 01, p. 01-16, 2007.
- MAIA, P. F; JUSTI, R. O Desenvolvimento de Habilidade no Ensino de Ciências e o Processo de Avaliação: Análise da Coerência. *Ciência & Educação*, v. 14, n. 3, p. 431-50, 2008.
- MILDNER, T.; SILVA, L. N.. O Enem é Alternativa ao Vestibular? O caso da área de química. *Revista da Rede de Avaliação Institucional da Educação Superior*, v.7, n.3, p.103-152, Campinas, set, 2002.
- NUNES, L. B. *Ambientalização e Ensino Médio: um estudo das provas do novo Enem – 2009*. Dissertação de Mestrado em Educação. Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2011.
- ORLANDI, Eni. P. *Análise de Discurso: Princípios & Procedimentos*. 5. ed. Campinas, Pontes, 2003.
- PÊCHEUX, Michel. Análise Automática do Discurso. 1969. In: GADET, F; HAK, T. *Por uma análise automática do discurso: uma introdução à obra de Michel Pêcheux*. 4. ed. p. 59-158. Editora da Unicamp, Campinas, 2010.
- PRIGOGINE, I.; STENGERS, I. *A nova aliança: metamorfose da ciência*. Trad. Miguel Faria e Maria Joaquim Machado Trincheira. 3. ed. Brasília, Ed. Universidade de Brasília. 1997.
- VIGGIANO, E. et al. Uma Investigação sobre o Impacto do Sistema de Seleção Unificada nas Questões sobre Energia no Exame Nacional do Ensino Médio. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS. 8, Campinas, 2011. Campinas: 2011.
- WHITEHEAD, A. N. *O Conceito de Natureza*. Trad. Júlio B. Ficher. São Paulo, Martins Fontes, 1994.
- ZIMMERMANN, N. et al. Sentidos sobre Ciência e Tecnologia no Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM/20007, Brasil). In: JORNADAS LATINOAMERICANAS DE ESTUDIOS SOCIALES DE LA CIENCIA Y TECNOLOGÍA. 8, *Anais...* Buenos Aires, 2010. Buenos Aires: 2010.

ENSAMBLAR MUSEUS INTERATIVOS: PRÁTICAS, ATORES E APARELHOS

Manuel Franco-Avellaneda¹

Resumo

Nas últimas décadas os museus de ciências e tecnologias têm se posicionado na América Latina como estratégias para impulsionar processos educativos e de inclusão social. Contudo, isso com frequência não ocorre, ao contrário, suas propostas baseadas na interação com aparelhos interativos parecem próximas ao entretenimento e o marketing. Em consequência, este trabalho propõe entender essa ambivalência através de um estudo de caso, Museu Espaço Ciência Viva, no Rio de Janeiro – Brasil, no qual se busca analisar como o museu é *ensamblado* sob premissas educativas que modificam o cenário em si e, portanto suas exposições, mas também como tais premissas são transformadas coletivamente pelo conjunto de atores envolvidos. Assim, essa *ensamblagem* do museu permite identificar relações entre política científica e educação através da Popularização de Ciência e Tecnologia (PCT) e uma multiplicidade de PCT derivadas da diversidade de interesses e sentidos materializados em suas atividades.

Introdução

Na década de 1980 nasceram os primeiros museus participativos no Brasil, os quais foram inspirados pela proposta do *Exploratorium* de São Francisco-EUA, que propunha permitir aos visitantes do museu uma experiência direta com fenômenos naturais, principalmente da física e da química, através da experimentação e da construção de aparelhos

¹ Doutor em Educação Científica e Tecnológica, pelo PPGET-UFSC, 2013, sob orientação do Professor Irlan von Linsingen. Pesquisador independente do Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnologia – OCyT

interativos. O pressuposto era que estas ações lhes permitiriam construir a confiança e habilidades para entender o mundo que nos rodeia. Esse tipo de museu nasceu influenciado por pelo menos três situações: a primeira, o movimento de renovação da ciência no marco da guerra fria e as pesquisas oriundas do campo educacional,² que preconizavam uma forte ênfase no “aprender fazendo” (BEETLESTONE et al., 1998); a segunda, a concepção de uma comunicação centrada nos públicos, que procurava superar a tradição dos museus de coleções e, finalmente, as críticas ambientalistas ao desenvolvimento técnico-científico por conta das catástrofes ambientais e a utilização em larga escala dos produtos químicos e das armas (SCHIELE, 2008).

No caso da América Latina, o reconhecimento que atingiu a Popularização de Ciência e Tecnologia (PCT) nos últimos 30 anos como estratégia de apoio para a aprendizagem da ciência e da tecnologia teve relação com a crise da educação formal e o posicionamento das outras educações (não-formal e informal) anunciadas por Coombs (1971), as quais se adicionaram à crise econômica latino-americana da década de 1980 e a conseqüente transformação educativa vivida na região (MARTÍNEZ-BOOM, 2004). Cabe apontar que, com frequência, a argumentação usada pelos museus orientados à PCT para se posicionar como espaços complementares e, às vezes, como alternativos da escola, concentra-se em assinalar o caráter extremamente livresco dessa instituição, com seus currículos inflexíveis e com pouca ou nenhuma estrutura para o ensino da ciência e da tecnologia, ressaltando assim, a importância de construir mais cenários de PCT para fortalecer a educação (MASSARANI; MOREIRA, 2009).

O surgimento da PCT no contexto dos países da América Latina articula-se aos projetos de desenvolvimento, que procuravam posicionar certo conhecimento técnico-científico como estratégia para alcançar o bem-estar social, e se relacionando com o modelo linear de desenvolvimento criticado fortemente na região, entre outros, pelo chamado Pensamento Latino-americano em Ciência, Tecnologia e Sociedade (PLACTS) (DAGNINO; THOMAS; DAVYT, 1996). Nessa perspectiva, a PCT procurou posicionar atividades e espaços que representam certos referentes sobre o que é ciência e tecnologia, e sobre as possibilidades que esses

² O interesse, no ocidente, da comunidade científica na educação esteve articulado com a transformação curricular resultante da concorrência da Guerra Fria, balizada pelo temor que criou o lançamento do sputnik em 1957 na antiga URSS. Essa preocupação materializava-se através de vários comitês nos EUA que procuravam transformar a educação científica, um dos mais importantes foi o *Physical Science Study Committee* (PSSC), o qual produziu um conjunto de livros e materiais para o ensino que procuravam uma participação ativa do estudante.

conhecimentos ofereceriam para o desenvolvimento. A seguir assinalamos duas características das dinâmicas de PCT:

A primeira característica está relacionada com a articulação entre PCT e política científica, a qual se consolida através do surgimento dos sistemas nacionais de ciência e tecnologia, em especial as instituições que regem a política científica na América Latina (Conselhos Nacionais de Ciência e Tecnologia (CONACYT- CONICET)³ e os Ministérios de Ciência e Tecnologia (MCT). Nesse sentido, é possível identificar pelo menos três momentos nas quatro últimas décadas,⁴ seguindo os trabalhos de Daza e Arboleda (2007) e Franco-Avellaneda e Linsingen (2011).

O período inicial, localizado nas décadas de 1960 e 1970, correspondeu ao surgimento dos CONACYT/CONICET e se caracterizou por uma divulgação orientada a ganhar o apoio da população para a ciência e o desenvolvimento endógeno. Em consequência, sua orientação principal estava relacionada com a promoção da ciência e da tecnologia nacional, supondo que a sociedade teria que incorporar os conhecimentos científicos para superar o subdesenvolvimento e os problemas sociais.

O segundo momento se situa na década de 1980 e está motivado pela democratização do conhecimento e o interesse em que a ciência e a tecnologia cheguem a todos os cidadãos, propondo que esses novos valores se convertessem em parte da cultura dos diferentes países.

E o período final, que compreende a última década do século XX e a primeira do XXI, caracteriza-se pelo reconhecimento social e a institucionalização da PCT com a aparição de políticas específicas para a popularização⁵, bem como pela promoção de novas relações entre ciência,

³ Entre muitos outros estão: CONICET Argentina (1958), CNPq Brasil (1951), CONACYT na Bolívia (1969), CONICYT no Chile (1967), COLCIENCIAS na Colômbia (1968), CONACYT no México (1971), CONICYT no Uruguai (1961), CONICIT na Venezuela (1967). Ainda que na Argentina e no Brasil essas instituições tenha sido criadas na década de 1950, foram nas décadas posteriores que receberam um grande reconhecimento no marco do planejamento promovido por organizações internacionais como a UNESCO e a OEA (DAVYT, 2001).

⁴ Ainda que estes períodos se apresentem em ordem cronológica, de modo nenhum, significa que as fases se separam claramente ou que uma fase termina quando a seguinte começa. Além disso, estas dinâmicas não são autônomas, elas têm relação com orientações e discussões multilaterais. De fato, Velho (2011) argumenta que estas políticas se repetem e se organizam de maneira similar tanto nos países centrais quanto nos países em desenvolvimento.

⁵ Existem pelo menos três aspectos que identificam esse posicionamento: o primeiro, o aumento das instituições orientadas a essas práticas, privilegiando os museus interativos de ciência. O segundo, a articulação de um conjunto de iniciativas que trabalhavam nesta área, como consequência da criação de uma rede de popularização da ciência e a tecnologia para América Latina e o Caribe conhecida como a Rede-POP. Terceiro, a emergência de políticas

tecnologia e sociedade, usando os museus interativos como cenários representativos da democratização do conhecimento.

A segunda característica das dinâmicas da PCT está relacionada com a proposta didática e pedagógica que se origina nos museus e centros interativos de ciência, os quais se converteram na bandeira da PCT nas três últimas décadas na América Latina. Nesse sentido, projetam-se aparelhos para permitir a interação com fenômenos científicos e tecnológicos, conhecidos como “exibições interativas”. Através destes equipamentos se espera que o visitante conduza a atividade, reúna evidências, selecione opções, tire conclusões, modifique situações dependendo das respostas feitas, entre outras expectativas (ALLEN; GUTWILL, 2004; OPPENHEIMER, 1968).

As características até aqui descritas visibilizam um panorama da PCT que identifica: articulações entre a política científica e a educação através da PCT; uma multiplicidade de atores que promovem práticas de PCT (Estado, comunidades científicas, popularizadores, empresas, etc.) e, portanto, uma variedade de interesses e sentidos materializados nas suas atividades; e, finalmente, um papel central dos aparelhos como estratégia educativa dos espaços representativos da PCT. No entanto, não é claro como são configuradas as agências educativas desses dispositivos interativos,⁶ nem como estes cenários são socialmente configurados por grupos de atores, tanto no interior quanto no exterior dos mesmos.

Além disso, parece existir a ideia de que a dimensão educativa é totalmente imposta sobre o objeto, desvalorizando o fato que o equipamento é também um produto cultural. Deste modo, existe o pressuposto de que esta dimensão seria um elemento externo ao aparelho, configurada na interação com os públicos do museu. Essa situação implica uma aparente neutralidade dos objetos (em si, como em seu uso), pois deixa de lado intencionalidades e negociações políticas, socioculturais, econômicas, entre outras, embarcadas na sua construção, razão pela qual seria necessário identificar tanto a maneira como são lidos dependendo do contexto sociocultural quanto compreendê-los política e criticamente do ponto de vista a partir do qual foram construídos (PHILIP; IRANI; DOURISH, 2012).

Em consequência, não só seria importante reconhecer as influências internacionais para o nascimento e desenvolvimento destes museus de

públicas específicas nesse campo que têm sido discutidas na região, orientadas a regular e apoiar o aumento do número de iniciativas.

⁶ A ideia de agência propõe que o mundo material (artefatos) nos induz para fazer certas coisas devido ao seu *design* e estrutura (LATOURE, 1992). Assim, compreendo que uma agência educativa é uma característica de um material educativo que pressupõe e direciona maneiras de uso e interações entre um conjunto de atores.

ciência no contexto brasileiro mas, também seria relevante identificar as características que situaram estes cenários, as quais tornaram possível sua estabilização e funcionamentos no contexto local. Desse modo, a presente pesquisa analisa o caso do Espaço Ciência Viva (ECV), no Rio de Janeiro. Esse foi um dos primeiros museus participativos e poderia ser considerado como “o herdeiro” brasileiro do *Exploratorium* porque replicou várias das suas propostas e manteve vínculos profissionais estreitos com o mesmo (FRANCO-AVELLANEDA, 2013; SARTORI, 1993).

Os objetivos deste trabalho foram tanto compreender como foi construído socialmente o papel do museu quanto identificar as características que seriam chave para configurar práticas alternativas de PCT, isso reconhecendo que as atividades do museu seriam o resultado da reflexão e da decodificação de problemas/complicações nos quais essa instituição atuaria como possível solução. Para alcançar esses objetivos, a pesquisa foi dividida em três partes, tais como apresentadas neste artigo. Na primeira, discutiremos os elementos teórico-metodológicos que orientaram a pesquisa. Na segunda parte desenvolveremos o caso de análise e, finalmente, apresentaremos breves conclusões sobre a análise realizada.

Desafio teórico-metodológico

A estrutura teórico-metodológica que propomos para a análise configura-se mediante a integração de diferentes enfoques disciplinares (Estudos Sociais da Ciência e da Tecnologia –ESCT– e educação dialógico-problematizadora). Adicionalmente, apoia-se em reflexões críticas que situam tais enfoques em contextos locais articulados com a educação científica. Isso implica em algumas considerações que abordaremos a seguir, as quais têm consequências diretas sobre a proposta teórico-metodológica do presente trabalho.

Em primeiro lugar, entendemos os museus como “um tecido sem costura” no sentido proposto nos ESCT (Hughes, 1986), pois nesses cenários estariam inseridos, além dos conhecimentos científico-tecnológicos, aspectos políticos, econômicos, sociais, culturais, entre outros, uma vez que esses componentes são constitutivos do surgimento e posterior funcionamento do museu. Ou seja, existe um conjunto de atores articulados, tanto internos como externos, que co-constroem (permitem) seu funcionamento.

Em segundo lugar, seguindo as críticas tanto ao determinismo tecnológico quanto ao social, compreendemos que os museus não apresentam neutralidade, por isso seria importante entender como os interesses dos envolvidos na construção dos museus, que estão imersos em relações socioculturais e político-ideológicas, modelam os entendimentos das situações/

problemas que o cenário procuraria resolver/transformar com suas práticas de PCT (FRANCO-AVELLANEDA; VON-LINSINGEN, 2011).

Nesse sentido, argumentamos que o papel do museu na sociedade partiria da identificação/entendimento de problemas (mediado por dinâmicas de negociação) e, em resposta, proporia soluções conscientes ou inconscientes nas suas práticas, ou seja, in-screvem um contexto (Akrich, 1997). Desta maneira, a tarefa de analisar os museus implicaria de-screver os diferentes componentes que constituem seu funcionamento, tarefa que não seria fácil porque os *scripts* mudam com o tempo pela interação entre os diferentes envolvidos e pelas condições do entorno (Bijker; Law, 1997).

Ora, se articularmos essas características com a perspectiva freireana, existiria a possibilidade de que esse papel dos museus se configurasse devido à confrontação com situações-limite (situações desafiantes articuladas com problemas do entorno), que aumentariam o nível de consciência dos indivíduos envolvidos nas práticas de PCT (FREIRE, 1977, 2005). Essas circunstanciaríamos condições para o surgimento de práticas alternativas, que procurariam transformar tais situações desafiantes.

Finalmente, em termos educativos, a situação anteriormente assinalada evidencia o caráter performático que teriam os museus e as suas dinâmicas porque as histórias/narrações, interações/mediações, temáticas, entre outros aspectos propostos por esses espaços, podem estar orientadas para transformar ou para manter uma realidade (FREIRE, 2005; LAW, 2007). Por isso, a dimensão educativa do museu é política e inclusive ontológica, na medida em que ajuda à configuração de realidades. Em consequência, o papel do museu na sociedade seria uma contingência que se constrói social, cultural e tecnologicamente (BIJKER; HUGHES; PINCH, 2001).

As considerações assinaladas até aqui insinuam uma série de elementos que configurariam os museus (políticos, socioculturais, educativos, etc.). No entanto, seria necessária uma pesquisa empírica para compreender como esse conjunto particular de elementos se articularia tanto interna quanto externamente para configurar os cenários. Nessa direção, o desafio estaria em como abordar metodologicamente um panorama que congrega elementos heterogêneos. Para abordar esse desafio, optamos por usar um estudo de caso como base da pesquisa, pois esta abordagem permite estudos sobre a particularidade e a complexidade de um caso singular, com a intenção de chegar a compreender uma situação em circunstâncias definidas (STAKE, 1995). Para a coleta de dados usamos entrevistas semiestruturadas com integrantes e ex-integrantes do ECV, revisão documental (arquivos da instituição, trabalhos acadêmicos, documentos de algumas instituições) e observações na sede do ECV.

Para analisar o caso do ECV, seguindo a proposta teórico-metodológica, esta parte está dividida em quatro sessões: a primeira apresenta as condições que permitiram o surgimento e funcionamento do cenário. Já a segunda aborda o lugar de enunciação dos envolvidos no museu. A terceira parte expõe as compreensões do ECV frente ao papel das exposições/aparalhos e do museu em si, na sociedade na qual está inserido, assim como os entendimentos sobre a ciência e a PCT como componentes constitutivos de seu afazer. Por fim, o texto apresenta e problematiza alguns elementos articulados à resistência-transformação que se evidenciam em uma das práticas de PCT que o ECV desenvolveu.

Condições de possibilidade

O ECV nasceu na primeira metade da década de 1980 no Rio de Janeiro, como uma sociedade civil sem fins lucrativos em função de um conjunto de situações, dentre as quais estão: a ausência de instituições orientadas à divulgação científica, uma incipiente extensão universitária e a pouca confiança no Estado. Esta foi inicialmente a estratégia do ECV tanto para captar recursos governamentais e privados quanto para manter a sua autonomia. Dessa maneira, o ECV ampliaria o número de possíveis entidades interessadas em apoiá-lo em um contexto de incerteza institucional, além de conseguir “escapar” da burocracia que caracterizava as instituições públicas nessa época.

A década de 1980 esteve marcada pelo surgimento de uma PCT mais participativa, aberta e, poderíamos dizer, política, no Brasil. Esse foi um período de grande agitação social, cultural e política em um momento de transição da ditadura militar à democracia (conhecido como abertura política). Assim, por exemplo, nasceram atividades como Ciência às Seis e Meia, a revista sobre temas científicos Ciência Hoje, o Projeto de jovens talentosos. Essas atividades assinaladas foram discutidas e impulsionadas direta ou indiretamente pelos fundadores do ECV.⁷ De fato, o museu nasceu como uma alternativa que permitia atividades práticas para envolver a população porque ainda que as conferências e revistas fossem importantes,

⁷ Essas ideias e propostas circulavam no ambiente universitário daquele momento, por meio de professores e pesquisadores de universidades e institutos de pesquisa cariocas, que participaram ativamente na configuração do ECV. Este é o caso de Maurice Bazin, professor da PUC-Rio, Ildeu de Castro Moreira e Pedro Muanis Persechini, professores da UFRJ, Tânia Araújo Jorge e Solange Lisboa de Castro, pesquisadoras da Fiocruz.

atingiam principalmente a comunidade universitária, que finalmente era um grupo privilegiado.

Desse modo, o ECV configura-se como um coletivo de pessoas envolvidas com temas científicos, que tem como propósito tanto ajudar na melhoria da educação em ciências quanto contribuir para a democratização de conhecimentos científicos através da participação ativa da população (BAZIN et al., 1987). Para configurar este coletivo foi preciso a articulação de um grupo de professores universitários, estudantes de graduação e pós-graduação, profissionais e professores de educação básica, sob a premissa de se convidar colegas e amigos que se unissem ao projeto, pois a viabilidade da proposta dependeria da participação e do tamanho do coletivo. O próprio Bazin (1985) reconhecia que isso seria uma comunidade nos termos propostos pela teologia da libertação e, conseqüentemente, implicava uma estrutura organizacional horizontal, na qual todos seus integrantes participavam das decisões e das ações do ECV.

A primeira década de existência foi frutífera para o museu em relação aos convênios e articulações com diferentes instituições. Por exemplo, o ECV assinou convênio com a Fiocruz e recebeu recursos da Fundação Ford, da Fundação Banco do Brasil, da Secretaria Municipal de Cultura, da Fundação Vitae e, em 1986, conseguiu a cessão de uso de um imóvel (terreno e galpão) da Companhia do Metropolitano do Rio de Janeiro-Metrô na Tijuca. Também por meio de um convênio de cooperação bilateral entre o *Exploratorium* de São Francisco e o ECV, assinado em 1988 pelo CNPq e pela *National Science Foundation* (NSF), durante os anos de 1990 e 1992, cinco professores de cada instituição puderam participar de um intercâmbio. Igualmente, ganhou financiamento do projeto Subprograma de Educação para a Ciência (SPEC)/CAPES, inscrito no Programa de Apoio ao desenvolvimento Científico e Tecnológico (PADCT), que foi coordenado até 1985 por Pierre Lucie, colega e companheiro de Maurice Bazin na PUC/Rio. Contudo, a situação mudou drasticamente na década de 1990 tanto pela saída de vários professores universitários e pesquisadores quanto pelas condições político-econômicas do Brasil.

Em relação aos primeiros, para além do problema do desmembramento da equipe, estes eram uma fonte importante de captação de recursos por meio da apresentação de projetos às instituições de fomento, pois estas instituições exigiam, e a maioria ainda exige, que os proponentes tenham título de doutor e estejam vinculados a centros ou grupos de pesquisa. De fato, foi em 2003 que começou a funcionar a Secretária de Ciência, Tecnologia e Inclusão Social (SECIS) no MCT, que, por sua vez, deu origem ao Departamento de Popularização e Difusão de Ciência e Tecnologia (DEPDI). Do mesmo modo, em 2004, o CNPq incorporou dentro dos seus comitês o

comitê temático de divulgação científica destinado a selecionar solicitações nacionais de auxílio para atividades de pesquisa e prática nesta área.

No que diz respeito às condições político-econômicas, o final da década de 1980 e a primeira metade da década de 1990 foram momentos especialmente agitados, pois a inflação crescia a níveis anuais demasiadamente altos (atingiu valores acima de 200%) e, conseqüentemente, os governos da época tentavam frear esta situação. Essas circunstâncias no ECV foram muito difíceis tanto pelo congelamento de recursos das entidades de financiamento quanto pela hiperinflação. Nesse sentido Bazin assinalou:

A crise econômica prejudicou tudo. Perdemos nosso apoio financeiro e institucional. O dinheiro que a FINEP tinha nos dado se transformou em 20% do valor real. Não conseguimos avançar. As pessoas que cuidavam do Espaço Ciência Viva precisaram achar outros trabalhos, pois ali não tinham mais a segurança de um em-prego (2004).

A crise do ECV manteve-se em quase toda a década de 1990, até o retorno de alguns professores universitários ao final desse período (a maioria da UFRJ).⁸ Este grupo fez parte do ECV no seu começo tanto na fundação quanto no planejamento e implantação de atividades em praças públicas e na sede da Tijuca. A nova etapa foi marcada pela retomada de projetos financiados por entidades de fomento, principalmente da FAPERJ e da CAPES, e a articulação com a extensão universitária por meio do Programa Institucional de Bolsas de Extensão (PIBEX)-UFRJ.

O lugar de enunciação: as marcas que localizam o ECV

Nesta parte, propomo-nos a compreender criticamente como têm sido projetadas as subjetividades dos envolvidos no surgimento e funcionamento do ECV (gestão, desenvolvimento de atividades/aparelhos e implantação). Isso a partir de reconhecer que as subjetividades estão constituídas por memórias, esquecimentos e mediações socioculturais que configuram um sujeito. Nesta direção, identificamos que a formação, as referências, o contexto em que nasceu a proposta e os interesses dos engajados são elementos chave para entender a maneira como as subjetividades têm estado presentes neste cenário.

⁸ Neste momento, reintegraram-se à equipe do museu Pedro Muanis Persechini, Eleonora Kurtenbach e Robson Coutinho Silva. Os dois últimos eram estudantes de Pós-graduação e graduação respectivamente na década de 1980.

Deste modo, diferentes situações ocorridas na década de 1980, em especial a catástrofe de Bhopal na Índia em 1984⁹ e o acidente de Goiânia no Brasil em 1987,¹⁰ receberam especial atenção. Para o caso da primeira tragédia, foi instalada uma exposição de pôsteres, exibida na inauguração da sede permanente do ECV na Tijuca em 1987. Em relação ao caso de Goiânia, Bazin (1988) escreveu um artigo muito crítico articulando a tragédia com o pouco acesso à educação. Nesse sentido, argumentava que esse acidente era o resultado da ignorância, por causa de uma pobre democratização do conhecimento científico.

Em respeito às exposições/aparelhos, como já foi evidenciado em várias pesquisas e documentos, o EVC foi inspirado no *Exploratorium* de São Francisco (ARAÚJO-JORGE, 2004; CONSTANTIN, 2001; ESPAÇO CIÊNCIA VIVA, 1987). Isso é manifesto no galpão da Tijuca no qual funciona o museu, onde é possível identificar vários equipamentos dos livros *Exploratorium Cookbook*. No entanto, o desenvolvimento de oficinas, a mediação e a adaptação de vários destes aparelhos estiveram influenciados tanto pelas experiências de Maurice Bazin no movimento *Science for the people*¹¹ quanto pela perspectiva educacional freireana. Em relação à primeira, argumentava-se que a ciência devia estar a serviço do povo e para isso seria necessário produzir-se uma ciência capaz de enfrentar o mundo como é, despojando-a das distorções e mistificações, além de reconhecer-se a sua não neutralidade (ANDERSON; BAZIN, 1977).

No que diz respeito à segunda, existiu uma articulação com a educação progressista de linha freireana, que resgata a dimensão social da educação em ciências, a importância da leitura do mundo dos educandos, o diálogo como ferramenta de mediação entre educador e educando, e reconhece que a reflexão/consciência sobre uma situação/problema em um entorno específico permite a sua transformação. Assim, os trabalhos desenvolvidos pelo grupo da USP de ensino de ciências foram uma referência permanente, em especial a proposta que foi conhecida como “os três momentos pedagógicos” (Problematização, Organização do conhecimento e Aplicação do conhecimento) (Delizoicov; Angotti, 1990).

⁹ Nessa tragédia, morreram milhares de pessoas pela exposição aos gases tóxicos, que vazaram de uma fábrica de pesticidas da empresa estadunidense Union Carbide.

¹⁰ Um grupo de catadores de lixo quebrou uma cápsula de célio-137 de uma máquina para radioterapia abandonada. Como resultado, várias pessoas morreram e mais de 200 apresentaram algum grau de contaminação.

¹¹ Esta organização surgiu na década de 1970 nos Estados Unidos da América, a partir de um grupo chamado inicialmente de cientistas e engenheiros para a ação social e política (SESPA, em inglês), que tinha como objetivo central a problematização do papel social da ciência.

Os elementos até aqui apresentados significaram uma apropriação crítica da proposta do *Exploratorium*, pois, no caso do ECV, os aparelhos eram um meio para o diálogo, para se discutir e se compreender situações da realidade circundante, ou seja, não eram o objetivo final. Talvez essa fosse a diferença que intuía Duensing (2005), que atribuiria dita diferença à cultura na qual o museu está imerso. No entanto, argumentamos que além da cultura, das crenças, dos valores presentes no contexto do cenário, há uma intencionalidade política dos indivíduos mediadores, evidente na intenção de se usar o aparelho interativo em função dos interesses, perguntas e necessidades trazidas pelo público ou resultado do processo de diálogo.

Contudo, estas influências também aconteceram em sentido contrário quando Bazin viajou aos Estados Unidos para co-dirigir o *The Exploratorium's Teacher Institute*. Nesse cenário, Bazin propôs o desenvolvimento de um livro sobre ciências e matemáticas multiculturais (*Multicultural science and mathematics snackbook*) (EXPLORATORIUM, 1993). Nesta perspectiva, a iniciativa de Bazin proporia estabelecer uma ponte entre ciência e cultura, para compreender como esta é co-construída à luz das práticas, experiências e conhecimentos dos povos. Este trabalho financiado pela NSF resultou no livro *Math and Science Across Cultures* (BAZIN; TAMEZ, 2002).

Outro projeto no qual Bazin trabalhou ativamente naquele momento foi o *Mission Science Workshop* (MSW), em São Francisco. O mesmo nasceu da iniciativa de Dan Sudran, que transformou a garagem de sua casa numa oficina com experimentos, aparelhos e ferramentas para que as crianças e jovens do bairro latino de São Francisco aprendessem ciências depois da escola (SUDRAN, 2009; GABRIELSON, 2007). Por meio deste trabalho, Bazin identificou a elitização e burocratização do *Exploratorium*, pois este não podia ser visitado pelas comunidades de migrantes por causa da distância, custos de deslocamento e problemas associados à língua. De fato, depois de 20 anos do nascimento desta proposta, que agora é uma rede (Community Science Workshop Network), o *Exploratorium* identifica que precisa atrair e aumentar a participação da comunidade latina, pois atualmente, na área de São Francisco (*bay area*) mais de 53% das crianças menores de cinco anos são latinas (EXPLORATORIUM, 2011).

Esses projetos sugerem ao menos dois envolvimento políticos em respeito à PCT, que gostaríamos ressaltar. O primeiro problematiza o imaginário que animou as iniciativas nos países da América Latina no segundo período da PCT, que abordamos sucintamente na introdução, momento em que o *Exploratorium* se converteu em referência pela circulação dos seus manuais para a construção de aparelhos (*Exploratorium cookbook*) e, pela venda de exposições para vários museus da região.

Tais práticas, ainda que procurassem que os conhecimentos científicos chegassem a todos os cidadãos, caracterizaram as sociedades destinatárias como empobrecidas, econômica, social e culturalmente, razão pela qual seriam receptoras passivas de conhecimentos e produtos. Em contraposição, subjazia um imaginário dos sujeitos no “primeiro mundo” como capazes, inovadores, e produtivos.

A segunda, complementar a anterior, propôs reconhecer e valorizar esses outros sujeitos, conhecimentos e formas de ver o mundo. Para isso, procurou descentrar o ensino de ciências das produções ocidentais, em um contexto com grande quantidade de imigrantes do “terceiro mundo”. Neste sentido, Bazin e Tamez (1997) assinalaram:

Se pensamos a ciência como nosso conhecimento da natureza... você pode ver rapidamente como a ciência e a tecnologia estão presentes em todas as culturas humanas. Contudo, com frequência a ciência e a tecnologia que são estudadas na escola se limitam aos grandes sucessos do mundo ocidental. (p. 4, tradução livre do autor).

Além das influências com o *Exploratorium*, o *Science for the people* e a perspectiva educativa freireana, na década de 1980, o ECV realizou inúmeras atividades em praças públicas em parceria com o grupo de teatro “Tá na rua”. Esta relação permitiu ao ECV ter a possibilidade de conhecer as reflexões e práticas deste grupo sobre a cultura, o popular, a medição, etc. Um bom exemplo desta conjuntura dava-se nas atividades da Noite do céu, pois os trabalhos e as pesquisas que “Tá na rua” realizava sobre a obra de *Galileu Galilei*, de Bertolt Brecht, serviram para articular as práticas de astronomia do ECV e pôr em jogo o conceito de distanciamento do dramaturgo alemão.¹²

Os referentes até aqui assinalados marcaram e marcam as práticas do ECV, mas estes são contingentes e mudam dependendo das articulações e dinâmicas do entorno. Assim, por exemplo, na década de 1980, as atividades realizadas aconteciam principalmente em locais públicos (parques e praças) e com uma proposta que tentou pôr em prática uma PCT baseada na concepção educativa freireana, a teologia da libertação, o movimento *Science for the people*, o teatro popular, e a proposta do *Exploratorium*. Esta etapa esteve marcada pela participação voluntária de jovens universitários e o envolvimento das comunidades organizadas em associações de moradores, que queriam contribuir na construção da democracia em um momento de transição política. Isso permitiu um funcionamento com

¹² Brecht introduz no teatro o conceito de distanciamento, o qual propõe que o público deve ter a possibilidade de descobrir e assumir por meio da distância uma atitude reflexiva e crítica frente aos acontecimentos representados.

poucos recursos e uma ampla visibilidade, que foi decaindo tanto pela desintegração da equipe quanto pelo surgimento de novas iniciativas na cidade, as quais, de alguma forma, concorriam e concorrem com o ECV.¹³

Na década de 1990, o ECV enfrentou uma crise que quase o levou ao seu desaparecimento, como já assinalamos. Neste período, foram planejadas poucas oficinas e exposições; no entanto, houve uma atividade de sexualidade desenvolvida no marco do projeto Praça da ciência com CECIERJ/FAPERJ (PAIXÃO et al., 2004), que é emblemática deste período. Tal oficina propôs o uso de desenhos, imagens, bonecos e representações, em uma conversa descontraída com os participantes, que buscava apresentar questões sobre a sexualidade (doenças sexualmente transmissíveis, a masturbação, o uso de camisinha, etc.). Uma designer de exposições do *Exploratorium* escreveria sobre esta atividade, texto transcrito por Sally Duensing (1999) na sua tese de doutorado:

Sua apresentação franca e direta foi uma revelação para mim, em respeito de como estamos tão restringidos pelos tabus culturais nos Estados Unidos para nos comunicar de maneira efetiva e aberta, para levar a consciência sobre o AIDS e como nos proteger de ser infectados. (p. 16, tradução livre do autor).

A última década corresponde à revitalização do museu tanto em termos de gestão¹⁴ quanto na participação de professores universitários e estudantes. Este período caracteriza-se por uma forte relação com a UFRJ, pois muitos dos projetos estão relacionados às atividades desenvolvidas pelos professores desta universidade (investigação, docência e extensão).¹⁵ Além disso, vários de seus estudantes desenvolvem as atividades no ECV (principalmente como mediadores). O evento emblemático neste período é o “sábado da ciência”, que se realiza nos últimos sábados de cada mês e está dirigido a todos os públicos do museu.

Flexibilidade interpretativa: múltiplas noções de funcionamento

Se reconhecermos que, por um lado, o museu (exposição) é um meio de expressão que projeta símbolos para serem lidos, interpretados e vividos pelo visitante numa “gramática pré-projetada” (museografia), tudo

¹³ Na década de 1980, nasceram no Rio de Janeiro o MAST (1985) e SESCiência (1987); na década de 1990, foram criados o Museu de ciências da terra (1992), o Museu da vida (1999), o Museu do universo – Fundação planetário da cidade do Rio de Janeiro (1998). Na década de 2000, foram criados vários cenários, entre outros, a Fundação CECIERJ – Centro de Ciências do estado de Rio de Janeiro (2002), e espaços de empresas privadas como Oi futuro (2000) e Centro Cultural Light (2002).

¹⁴ O ECV recebeu em 2005 recursos da Fundação Vitae para sua reabilitação, além do apoio das instituições de fomento à pesquisa, em especial a FAPERJ.

¹⁵ Por exemplo, o projeto financiado pela FAPERJ no marco do edital Difusão e Popularização de Ciência e Tecnologia em 2008, Ciência – Sangue e Cidadania

isso em aparente livre eleição. E por outro, os designers/construtores destas atividades estão imersos em relações sociais, que mediam, em termos educativos, o processo de design/construção em si (PÉREZ-BUSTOS; PRIETO; FRANCO-AVELLANEDA, 2012). Então, o museu poderia ser compreendido/lido de muitas maneiras pelos diferentes atores envolvidos com o cenário. Levando em conta os pontos apresentados anteriormente, é possível identificar uma trajetória de mudanças e de deslocamentos na compreensão do museu, que acontece com os públicos, mas também acontecem no interior do ECV.

O cenário iniciou com uma noção de museu, onde seria possível discutir o papel social da ciência, abordar situações que afetam uma comunidade específica e participar ativamente na transformação do ensino da ciência. Neste caso, a ciência a ser popularizada considerava-se em constante transformação, atravessada por valores, interesses sociais, culturais, econômicos e políticos (ciência viva). Depois, o ECV passou a ser um museu reprodutor de conhecimentos estabilizados e orientados principalmente ao trabalho com escolas, o que revela que a ciência era a ciência dos manuais (Ciência morta/estabilizada). Na última etapa, o museu é um cenário de formação e extensão, articula-se com a dinâmica da universidade, e a ciência a ser popularizada mantém a compressão da ciência viva dos primeiros anos, mas sua dimensão política estaria desvanecida pela perspectiva pragmática. Dito em outras palavras, parece existir um deslocamento do “para quê?” e do “por quê?” para o “como” e “o quê?”

Essas configurações do ECV estão agenciadas por perfis profissionais que também mudaram ao longo do tempo no Museu. Assim, na primeira etapa, existia um domínio dos físicos, que estavam interessados pelos usos e envolvimento sociais do conhecimento científico. Isso era herança dos conflitos decorrentes de oposição à bomba atômica, a guerra de Vietnã, e as catástrofes de Bhopal e Goiânia, entre outras. No segundo momento, o museu foi dominado principalmente por professores de educação fundamental e média desconectados da produção de conhecimento científico. E finalmente, na atualidade, o cenário está dominado por cientistas com uma forte preocupação ética por conta de seus trabalhos biológicos e médicos (Biofísica, Bioquímica).

Em termos analíticos, seria possível delinear algumas premissas na proposta do ECV que implicam *scripts* sobre os aparelhos e atividades. Chamamos de analíticos, pois estes nem sempre são evidentes para os designers/construtores nem para os usuários dos aparelhos e atividades. Em relação aos primeiros, estes são formados na prática, por isso muito do seu saber-fazer não é codificado, isso somando a uma frequente rotação dos integrantes que impede a acumulação de experiência. Por outra parte, o

EVC mantém em seu espaço uma mistura de exposições/aparelhos, velhos, novos, e oficinas em que existe uma variedade de apostas educativas cujas características são de difícil identificação para o visitante.

Não obstante, evidenciamos, com a ajuda do processo de análise, três *scripts* que a seguir descrevemos. No primeiro *script*, não importa o artefato em si, mas sim a experiência do participante, o que privilegia o uso de materiais de baixo custo incluso reciclados, processos simples de fabricação e o uso de equipamentos de laboratório (ferramentas). Nessa direção, faz-se maior esforço na definição de interações, mediações e conceitos envolvidos, que terminam com frequência no desenvolvimento de oficinas e aparelhos que sempre são protótipos. Já no segundo *script*, procura-se configurar oficinas/exposições/aparelhos com fins abertos; ou seja, o visitante deve ter a oportunidade de tentar novas coisas e não repetir só o que outros fizeram. E, finalmente, no terceiro *script*, busca-se a visibilidade do interior da exibição (entradas) e/ou a familiaridade dos materiais usados. Ainda que fosse contraditório pelo uso de equipamentos de laboratório (microscópios, câmaras, etc.), o que é frequente nas atividades do ECV, resolve-se essa situação na prática com o uso de uma linguagem comum e o diálogo sobre situações/problemas trazidos pelos participantes.

A seguir, analisamos, por meio de um exemplo, como se configuram em diferentes domínios (conceitual, social e espacial) práticas de PCT alternativas no ECV, reconhecendo que essas práticas estão associadas ao enfrentamento de novos problemas (situações desafiantes para o coletivo), razão pela qual também estão articuladas a processos de conscientização/reflexividade no interior do cenário.

Resistência-Transformação: cientistas ocupam o morro do Salgueiro

Em 1999, no 3º Fórum Ciência Viva, em Portugal, Bazin apresentou a experiência do Morro do Salgueiro dizendo

[...] o chamado Dia d'água, que se fez em vários lugares. Um desses lugares foi uma das famosas favelas do Rio de Janeiro. Subimos até um lugar onde há um terreno de futebol, colocamos cerca de 20 microscópios e organizamos atividades para fazer com os microscópios, como algumas aqui nos vossos quiosques: filtragem de água e outras coisas relacionadas com o quotidiano dos residentes daquele morro. Todo esse trabalho foi feito sem praticamente nenhum dinheiro, apenas com o apoio das chamadas comissões de moradores e organizações de escolas, que também chamavam o público escolar para participar. O jornal que habitualmente fala de assaltos e tiros colocou isto como título no dia a seguir: "Cientistas

ocupam o morro do Salgueiro”. Algumas das coisas que fizemos, olhando a partir de hoje, foram coisas realmente muito atrevidas (BAZIN, 1999, p. 22).

Este texto propõe várias perguntas: Quais condições permitiram a realização dessa atividade? Por que fazer essa atividade numa favela? Quem realizou essa atividade e para quem foi feita? Por que foram abordadas essas temáticas? Isto é PCT? Para analisar esta atividade, a seguir propomos a fazer uma *de-scrição* de seus principais elementos constitutivos, para com isso compreender a proposta do ECV naquela época.

Em novembro de 1984, o grupo do ECV realizou um Dia d’água no Morro do Salgueiro, que intitulou “Água vai dar samba”. Para realizar essa atividade, foi necessário articular um conjunto de grupos interessados, entre eles a associação de moradores do Morro do Salgueiro, os professores e estudantes da escola municipal Bombeiro Geraldo Dias e os integrantes do ECV. Esta atividade foi proposta inicialmente pela associação de moradores, que participaram de uma das atividades realizadas pelo grupo do ECV na Praça Saenz Peña na Tijuca-RJ. A associação estava interessada na atividade no Morro, pois identificavam vários problemas relacionados à água na sua comunidade (doenças, problemas de contaminação e distribuição d’água, desconhecimento de práticas de saúde preventiva, etc.). Eles consideraram que essa experiência ajudaria a sensibilizar e potencialmente promover a apropriação de conhecimentos pela comunidade para que a mesma conseguisse compreender/superar tais problemas. O grupo do ECV não só aceitou, como viu nesta atividade a possibilidade de materializar sua proposta de PCT baseada na premissa de -ir aonde o povo está. Além desses dois grupos, foram envolvidos os professores e os estudantes da escola que atendia as crianças e jovens do Morro, os quais atuariam como difusores de conhecimento ao interior da comunidade.

A equipe do ECV daquele momento estava constituída por um coletivo heterogêneo tanto na sua formação quanto nas áreas de conhecimento. Nesse sentido, possuía estudantes e professores pertencentes aos institutos de biofísica, bioquímica e ao departamento de física da UFRJ, ao IOC (Instituto Oswaldo Cruz), e ao departamento de Física da PUC/RIO, que, por sua vez, reunia diferentes áreas de conhecimento, como física, química, e biologia, além das interdisciplinares biofísica e bioquímica. A maioria destes era de voluntários, que alternavam suas atividades acadêmicas com atividades de PCT e, ainda que se organizassem de maneira muito horizontal, estavam liderados por Maurice Bazin, professor de Física da PUC/RIO.

Para o planejamento da atividade, diferentemente de outras realizadas até esse momento pelo ECV, o grupo propôs um levantamento preliminar de informação para entender, em conjunto com a associação

de moradores, quais eram os problemas relacionados à água no Morro, nesse processo foram recopilados documentos sobre a favela no IplanRIO (Instituto Municipal de Planejamento) e na FEEMA (Fundação Estadual de Engenharia do Meio Ambiente). Além disso, a equipe fez várias visitas para corroborar e ampliar a informação oficial. Este levantamento de informação permitiu uma análise informada sobre as situações, a partir do reconhecimento do plano do assentamento, da identificação de problemas de infraestrutura (água potável, lixo, esgoto, etc.) e, conseqüentemente, da seleção de algumas situações-problema a serem discutidas com a comunidade.

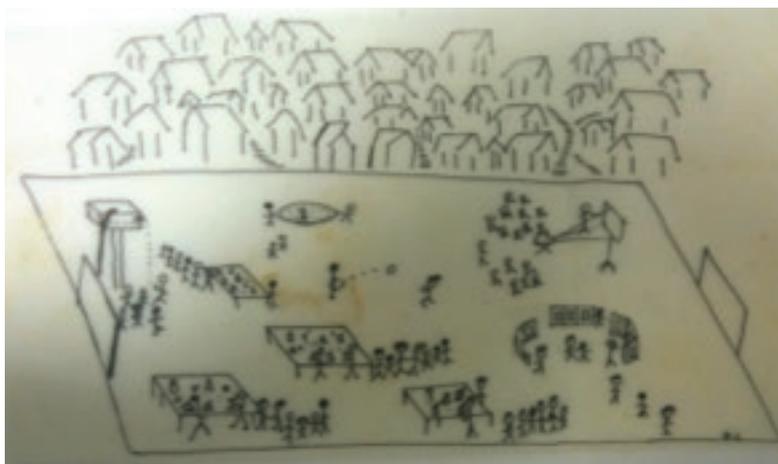
Como resultado dessas análises preliminares, o grupo decide fazer exames de qualidade d'água dos poços e fontes de água que abasteciam os habitantes da favela. Esses poços supriam a maioria dos habitantes porque o aqueduto municipal só fornecia água duas vezes por semana e várias famílias não estavam associadas ao aqueduto, sendo que a maioria das casas conectava clandestinamente mangueiras aos canos de distribuição. Os exames realizados pelo FEEMA revelaram que dos sete poços e fontes analisados, só dois estavam dentro do padrão bacteriológico de potabilidade. O processo de coletar as amostras e o conseqüente diálogo com a comunidade implicaram em um grande desafio de comunicação por causa da flexibilidade interpretativa frente à qualidade d'água, expresso da seguinte forma por um dos integrantes do ECV daquela época:

[...] Teve uma cena que para mim, me provocou muito do ponto de vista da reflexão, que é assim: como eu converso com uma pessoa que não tem minha formação? Eu cheguei lá com um potinho para fazer exame de qualidade d'água, esse poço ficava no quintal de uma casa, e para poder entrar a gente conversou com o dono da casa. Aí que me confrontei como pode ser difícil dialogar com outras pessoas, se esses universos não se tocam. Porque eu estava com aquele potinho na minha mão todo turvo dizendo: esta água está contaminada, esta água faz mal, esta água faz ruim, e o senhor sentado virou para mim, e diz: eu bebo esta água desde criança e ela não faz mal. [...] aquele momento, me paralisou, o que eu faço? O que eu tenho que fazer agora para continuar o diálogo? (Entrevista Pablo, Rio de Janeiro, Outubro de 2012).

Além dos exames da qualidade d'água, foram analisados o sistema de distribuição, o sistema de esgoto (valas abertas), e o manejo de resíduos (a maioria dos moradores jogava os resíduos nas valas abertas) (Iplanrio, 1983). Como resultado deste exercício de levantamento de informação e análise, o grupo de trabalho decidiu dividir a atividade em quatro seções: saúde e doenças que podem ser contraídas através d'água, exame de fezes, tratamento d'água e funcionamento de uma bomba d'água. Também

decidiu-se realizar a atividade no campo de futebol do Morro para garantir espaço para um público numeroso. Entretanto, essas decisões implicaram a projeção e o planejamento logístico das atividades, a realização de maquetes (sistema de distribuição d'água), cartazes sobre doenças, tais como chagas, esquistossomose e ascaridíase, a preparação de palestras e material de divulgação. Também, foram realizadas várias oficinas na escola antes da atividade que tratavam sobre pressão, doenças contraídas através d'água, tratamento d'água, etc. Na figura 1, pode-se observar um desenho da atividade, realizado pela equipe do ECV daquela época.

Figura 1: Esquema da atividade realizada no *Morro do Salgueiro*



Fonte: Acervo MAST

As decisões sobre as atividades, mesmo sendo mediadas por levantamento de informação e posteriores discussões entre o grupo e a comunidade, foram enriquecidas/limitadas pela formação dos integrantes do ECV e pelas possibilidades que ofereciam às redes pessoais de amigos, conhecidos e colegas. Assim, por exemplo, os exames de fezes foram possíveis por conta da presença na equipe de um estudante de medicina; do mesmo modo, as bombas de água fizeram parte da atividade em função da participação de engenheiros.

No dia da atividade, uma grande parte da população preferiu assistir a um jogo de futebol; porém, houve uma participação ativa das criações (O GLOBO, 1984). Apesar de esse fato poder ser interpretado como uma decepção por conta da pouca resposta dos adultos frente ao esforço investido, os integrantes do ECV daquele momento ainda lembram esta atividade como um sucesso em função dos envolvimento político-sociais que tiveram para fazer uma atividade naquele lugar, as aprendizagens adquiridas (tanto as relacionadas com o comunicativo e pedagógico quanto as derivadas do

reconhecimento de uma realidade carioca desconhecida para muitos deles). Ora, a pouca participação de adultos na atividade colocaria em questão os resultados desta na comunidade porque seria uma clara mensagem de resistência frente a uma atividade programada em um domingo na hora do jogo de futebol. Inclusive, isso evidenciaria o desconhecimento/ignorância do grupo do ECV das dinâmicas socioculturais da comunidade.

No entanto, esta experiência significou descolar a noção estabilizada de PCT e articulá-la como impulsora da inclusão social. Assim, por exemplo, Solange de Castro, que fez parte do ECV nesse momento, numa entrevista transcrita por Costantin (2001), identifica esta atividade como de assistência social. Isso evidencia o deslocamento da noção de PCT promovida por estas práticas, pois implicava abrir espaços culturais e ajudar na melhoria da vida das pessoas por meio da discussão de uma realidade específica. Consequentemente, tratava-se de pôr em discussão a dignidade da condição humana. Esta articulação entre PCT e inclusão social segue sendo um tema de pesquisa e reflexão porque os museus que hoje temos foram pensados principalmente para públicos espontâneos (principalmente classes médias e altas) (Falcão; Coimbra; Cazelli, 2010).

O panorama até aqui apresentado evidencia a flexibilidade interpretativa não só frente à potabilidade da água, mas também frente à PCT, que estaria articulada aos interesses/imaginários de cada ator envolvido (BIJKER; HUGHES; PINCH, 2001). Essas compreensões diferenciadas, por exemplo, no caso da potabilidade, evidenciam a tensão entre universos aparentemente incomensuráveis, que além disso estariam hierarquizados (conhecimento científico versus crenças da comunidade), razão pela qual proporiām uma série de questões sobre a própria natureza da PCT, tais como: o papel da PCT estaria mais próximo à problematização/discussão que à difusão? A PCT implica articulações híbridas entre ciência e cultura, conhecimentos tácitos e codificados, ciência e sociedade?

Considerações finais

Para finalizar, seria possível assinalar três aspectos que englobam de maneira sucinta os resultados da pesquisa.

O primeiro resultado tem relação com a importância das condições que possibilitam o funcionamento do cenário para compreender tanto o surgimento quanto posterior desenvolvimento dos museus. Nessa perspectiva, depois das análises identificamos que existem pelo menos três tipos de condições que possibilitam o nascimento e posterior estabilização do museu, quais sejam: a circulação de ideias, as relações com institucionais

governamentais e privadas, bem como, a conformação de redes de atores tanto internos quanto externos ao cenário.

A circulação de ideias ajudou na decodificação de uma série de problemas para os quais a PCT e especificamente o museu atuava como solução. No entanto, para sua estabilização como uma possível solução, seria necessário um processo tanto de interessamento quanto de engajamento. O primeiro implicava convocar e “convencer” outros atores da relevância do problema e da possível solução, o museu. Em respeito ao segundo, o engajamento permitia que cada ator identificasse e desempenhasse um papel na rede para cumprir um objetivo conjunto, situação que não era fácil pelas negociações que implicavam alienar um coletivo heterogêneo.

Além disso, identificamos que existem condições invisíveis que permitem o surgimento e estabelecimento do museu. Neste sentido, existem alguns profissionais, conhecimentos e experiências, que foram invisibilizadas nas histórias e trajetórias institucionais. Assim, o ECV na década de 1990 esteve liderado por professores de ensino fundamental e médio, que mantiveram o espaço com grandes sacrifícios pessoais e pouco ou nenhum apoio externo. Tais sacrifícios implicaram desviar a missão inicialmente proposta para o ECV, por isso foram criticados por Bazin: “Lá, ficaram pessoas muito mais fracas na sua formação acadêmica e educacional, que não tinham a capacidade de fazer funcionar uma instituição dessas” (1997, p. 12).

No entanto, identificamos que o cenário ainda existe devido a esforços pouco reconhecidos de um grupo de pessoas que resistiram nesses momentos difíceis enquanto a grande maioria de promotores iniciais se retirou do ECV.

O segundo resultado está relacionado com a flexibilidade interpretativa em respeito do papel atribuído às experiências do museu e, portanto, ao museu em si. Esse papel é uma contingência que se constrói social, cultural e tecnologicamente. Desse modo, os funcionamentos atribuídos ao cenário estão situados historicamente e obedecem a relações que se estabelecem com ou por meio de dinâmicas problema/solução.

Nesta perspectiva uma das principais compreensões foi a ideia de ciência viva e o museu vivo (por isso o nome de Espaço **Ciência Viva**), esta noção propõe a discussão, negociação e intercâmbio em/sobre ciências e tecnologias aproveitando uma situação-limite compartilhada por um coletivo seguindo a perspectiva freireana. Isso em relação ao museu implicaria a ruptura com a tradição do museu ao deslocar o papel do curador/projetista de “guardião de coleções” para alguém capaz de mobilizá-las. Essa sugestiva proposta deveria ser relativizada e lida no contexto político da época e, também, relacioná-la com as possíveis influências recebidas pela

mesa de Santiago de Chile em 1972¹⁶, que estimulou o nascimento de uma tendência conhecida desde a década de 1980 como “nova museografia”. Ora, essa concepção de ciência viva foi deslocada na década de 1990 e o ECV passou a ser um museu divulgador de conhecimentos estabilizados e orientados principalmente ao trabalho com escolas (currículo), o que revela que a ciência era a ciência dos manuais (Ciência morta/estabilizada). E na última etapa, o museu é um espaço de formação e extensão, articula-se com a dinâmica da universidade e a ciência a ser popularizada tem uma ênfase na ética pela relação com as ciências da saúde e a biologia.

Finalmente, reconhecemos que a configuração de propostas alternativas de PCT seria o resultado de um processo reflexivo sobre um problema e implicaria um maior nível de consciência sobre o papel que desempenha o museu na transformação/manutenção de uma sociedade específica. Nessa ordem de ideias, identificamos algumas características que se insinuam no caso analisado, que funcionariam como substrato para a configuração de propostas alternativas.

A **deslocalização** da PCT. Pesquisas realizadas no Brasil mostraram que os museus ainda estão no meio do caminho para atingir o objetivo de democratização dos conhecimentos científicos (Falcão; Coimbra; Cazelli, 2010). No entanto, a **deslocalização** parece uma alternativa que o ECV resumiu na consigna “ir aonde o povo está”, o qual implicou o desenvolvimento de atividades em espaços públicos, bairros de baixa renda e cidades como pouca ou nenhuma infraestrutura cultural. Além disso, propôs uma agenda temática que procurava reconhecer os interesses e as necessidades das comunidades aonde as atividades de PCT eram desenvolvidas.

A **diversidade** de conhecimentos, atividades, ideias, referentes, etc., que identificamos nas práticas de PCT, e as **hibridações** que se insinuam como elemento chave da resistência-transformação. Sobre esses aspectos, Roberto Schwarz (2000) propõe uma boa entrada para entender as dinâmicas presentes em nossos contextos. Esse autor escreveu um importante ensaio intitulado as ideias fora do lugar, para se referir às contradições que existiam no Brasil, e poderíamos dizer na América Latina toda, em relação às ideias importadas que aqui convivem numa espécie de jogo simultâneo de “verdade e falsidade”. Essa convivência, argumenta Schwarz, é possível pela institucionalização do favor, pois a colonização produziu três setores sociais: o latifundiário, o escravo e o “homem livre”.

¹⁶ O encontro que aconteceu no Chile a pedido da Unesco e organizado pelo Conselho Internacional de Museus (ICOM), lançou o desafio de pensar o museu como uma instituição a serviço da sociedade, com elementos que lhe permite participar na formação da consciência da comunidade da qual é parte integrante.

Entre os dois primeiros a relação era clara, enquanto os terceiros, nem proprietários nem proletários, dependiam do favor de um poderoso. Em consequência, a mediação do favor atribuía utilidade ao capricho, universalidade às exceções, mérito ao parentesco, igualdade ao privilégio. Essa mediação do favor nos permite compreender algumas dinâmicas das nossas sociedades, mas não propõe pistas para reconhecer onde e como se configuraria a resistência-transformação.

Não obstante, uma importante dica estaria em reconhecer que as práticas não são transplantadas senão reelaboradas e, conseqüentemente estamos tratando com hibridações que rompem a polaridade entre modernização ou tradição, dependência ou nacionalismo, global ou local, etc. Essa ruptura com a polarização é um elemento chave para a resistência, pois como assinala Canclini (1990), a divisão entre arte e artesanatos, o congelamento de bens simbólicos em coleções (concentrando-os em museus ou centros exclusivos), e conceber como única forma legítima de consumo a contemplação, são as operações reproduzidas uma e outra vez pelos museus e as escolas para preservar as culturas aristocráticas. Deste modo, a importância das **hibridações** estaria no propósito para o qual foram justapostas ideias de diferente índole, conhecimentos, ferramentas, tradições, etc. Assim, o objetivo não estaria na “pureza” das práticas senão na solução que estas representariam para enfrentar uma compreensão de um problema.

A rejeição à **abstração**, identificamos a importância de evitar que o museu seja convertido em sujeito, pois com frequência, sem pensar, dizemos: “o museu faz aquilo” “o museu quer aquilo outro”. Isso é parte essencial de seu poder, bem como acontece com o Estado, que também o convertemos facilmente em sujeito. Este é o roteiro que anima a política pública, o qual é sedutor para os *policy makers*, mas perigoso para aqueles sobre os quais se aplicam essas políticas e projetos (Sayer, 2002). Portanto, seriam válidas as perguntas: quem está por trás do museu? e quais são os interesses que o promovem? Que entidades se justapõem para promovê-lo? Pois um importante achado deste trabalho foi a identificação de que a ideia de museu parece ser uma tergiversação coletiva por causa da flexibilidade interpretativa frente a seu papel social.

Referências

AKRICH, M. The De-scription of technical objects. In: BIJKER, W.; LAW, J. (Ed.). *Shaping technology/Building society: Studies in sociotechnical change*. Cambridge, Massachusetts: The MIT Press, 1997. p. 205-224.

ALLEN, S.; GUTWILL, J. Designing science museum exhibits with multiple interactive features: five common pitfalls. *Curator*, v. 47, n. 2, p. 199-212, 2004.

- ANDERSON, S.; BAZIN, M. Introdução. In: ANDERSON, S.; BAZIN, M. (Ed.). *Ciência e in/dependência*, v. 1. Lisboa: Livros Horizontes, 1977. p. 11-29.
- ARAÚJO-JORGE, T. Ciência e arte: Caminhos para inovação e criatividade. In: ARAÚJO-JORGE, T. (Ed.). *Ciência e arte: Encontros e sintonias*. Rio de Janeiro: Editora Senac Rio, 2004. p. 22-46.
- BAZIN, M. Da teologia da libertação à ciência viva. *Revista brasileira de ensino de física*, v. 7, n. 2, p. 87-94, 1985.
- BAZIN, M. et al. Three years of living science in Rio de Janeiro: Learning from experience. *Scientific Literacy Papers: A journal of research in science, education and the public.*, p. 67-74, 1987.
- BAZIN, M. Junkyard Radiation Release: Brazil's victims of enforced ignorance. *Science for the people*, v. 20, n. 2, p. 7-9, 1988.
- BAZIN, M. Em busca de uma ciência acessível-Entrevista concedida a Luisa Massarani. *Presença Pedagógica*, v. 3, n. 17, p. 5-15, 1997.
- BAZIN, M. *Fazer ciência viva*. FORUM CIÊNCIA VIVA, 3. *Anais...* Lisboa: Agencia Nacional para a cultura científica e tecnológica – Ciência viva, 1999.
- BAZIN, M. *Ciência para brasileiro ver-Entrevista concedida a Carla Almeida, 2004*. Disponível em: <<http://www.museudavida.fiocruz.br/cgi/cgilua.exe/sys/start.htm?infoid=1352&sid=201>>. Acesso em: 13 fev. 2013.
- BAZIN, M.; TAMEZ, M. *Science across culture*. San Francisco: Exploratorium-NSF, 1997. p. 50.
- BAZIN, M.; TAMEZ, M. *Math and science across cultures*. New York: The new press/Exploratorium, 2002. p. 176.
- BEETLESTONE, J. G. et al. The science center movement: context, practice, next challenges. *Public Understand of Science*, v. 1, n. 7, p. 5-26, 1998.
- BIJKER, W.; HUGHES, T.; PINCH, T. (EDS.). *The Social Construction of Technological Systems*. 8ª. ed. London: The MIT Press, 2001. p. 405.
- BIJKER, W.; LAW, J. (Ed.). *Shaping technology/Building society: Studies in sociotechnical change*. Cambridge, Massachusetts: The MIT Press, 1997. p. 341.
- CANCLINI, N. G. *Culturas Híbridas. Estrategias para entrar y salir de la modernidad*. México: Grijalbo, 1990. p. 391.
- COOMBS, P. *La crisis mundial de la educación*. Barcelona: Ediciones Península, 1971. p. 334.
- COSTANTIN, A. C. C. *Museus interativos de ciências: Espaços complementares de educação. O surgimento da primeira instituição brasileira*. [s.l.] Tese (Doutorado), UFRJ, Rio de Janeiro, 2001.
- DAGNINO, R.; THOMAS, H.; DAVYT, A. El Pensamiento en Ciencia, Tecnología y Sociedad en Latinoamérica: una interpretación política de su trayectoria. *Revista REDES*, v. 3, n. 7, p. 13-51, 1996.
- DAVYT, A. *A valiação por pares e processo decisório nas agências de fomento à pesquisa*. O CNPq e a FAPESP. [s.l.] Tese (Doutorado), UNICAMP, Campinas, 2001.

- DAZA, S.; ARBOLEDA, T. Comunicación pública de la ciencia y la tecnología en Colombia: ¿políticas para la democratización del conocimiento? *Signo y Pensamiento*, v. 26, n. 50, p. 101-125, 2007.
- DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. *Metodologia do ensino de ciências*. São Paulo: Cortez Editora, 1990. p. 207.
- DUENSING, S. *Cultural influences on science museum practices : A case study*. [s.l.] Tese (Doutorado) – California Institute of Integral Studies, San Francisco, 1999.
- DUENSING, S. Museo de ciencia y contextos culturales. *Sinéctica -Revista electrónica de educación.*, v. 1, n. 26, p. 22-37, 2005.
- ESPAÇO CIÊNCIA VIVA. *Plano básico de implementação Espaço Ciência Viva -Espaço cultural de percepção da natureza-*. Rio de Janeiro: [s.n.].
- EXPLORATORIUM. *Proposal for development a “The multicultural science and mathematics snackbook” – National Science Foundation -San Francisco-USA*, Principal Investigator Maurice Bazin, 1993.
- EXPLORATORIUM. *Latino Audience Engagement initiative*. Working Paper-San Francisco-USA: [s.n.].
- FALCÃO, D.; COIMBRA, C.; CAZELLI, S. Museus de ciência e tecnologia e inclusão social. In: GRANATO, M.; DOS SANTOS, C.; LOUREIRO, M. (Eds.). *O Caráter Político dos Museus*. Rio de Janeiro: MAST, 2010. v. 12p. 89-116.
- FRANCO-AVELLANEDA, M. *Ensamblar museus de ciências e tecnologias: compreensões educativas a partir de três estudos de caso*. [s.l.] Tesis (Doctorado), UFSC, Florianópolis-Brasil, 2013.
- FRANCO-AVELLANEDA, M.; VON-LINSINGEN, I. Popularizaciones de la ciencia y la tecnología en América Latina: Mirando la política científica en clave educativa. *Revista Mexicana de investigación educativa*, v. 16, n. 51, p. 1253-1272, 2011.
- FREIRE, P. *Extensão ou comunicação?* 3ª Ed. ed. Sao Paulo: Paz e Terra, 1977.
- FREIRE, P. *Pedagogia del oprimido*. México: Siglo XXI editores, 2005.
- GABRIELSON, C. The Community Science Workshop: A new paradigm for informal education. *Hand to hand Journal of ACM*, v. 21, n. 3, p. 4-10, 2007.
- HUGHES, T. P. The Seamless Web: Technology, Science, Etcetera, Etcetera. *Social Studies of Science*, v. 16, n. 2, p. 281-292, 1 maio 1986.
- IPLANRIO. *Cadastro das favelas do municipio do Rio de Janeiro- Ficha Cadastral 074/022*. Salgueiro, 1983.
- LAW, J. Pinboards and Books: Juxtaposing, Learning, and Materiality. In: KRITT, D.; WINEGAR, L. (Eds.). *Education and tecnologia: Critical perspectives, possible futures*. Lanham: Lexington Books, 2007. p. 125-149.
- MARTÍNEZ-BOOM, A. *De la escuela expansiva a la escuela competitiva: dos modos de modernización en América Latina*. Bogotá D.C.: Anthropos-CAB, 2004. p. 459.

MASSARANI, L.; MOREIRA, I. DE C. Ciência e público: reflexões sobre o Brasil. *Redes-Revista de estudios sociales de la ciencia*, v. 15, n. 30, p. 105-124, 2009.

O GLOBO. cientistas ocupam o morro. *O globo*, p. 7, 1984.

OPPENHEIMER, F. A Rationale for a Science Museum. *Curator: The Museum Journal*, v. 11, n. 3, p. 206-209, set. 1968.

PAIXÃO, C. et al. A sexualidade por medio da arte. In: ARAÚJO-JORGE, T. (Ed.). *Ciência e arte: Encontros e sintonias*. Rio de Janeiro: Editora Senac Rio, 2004. p. 224-227.

PÉREZ-BUSTOS, T.; PRIETO, F.; FRANCO-AVELLANEDA, M. Una lectura desde los estudios feministas de las tecnologías: el caso OLPC y Sugarlabs en Colombia. *Revista Nómadas IESCO-Colombia*, v. 1, n. 36, p. 111-125, 2012.

PHILIP, K.; IRANI, L.; DOURISH, P. Postcolonial Computing: A Tactical Survey. *Science, Technology & Human Values*, v. 37, n. 1, p. 3-29, 21 nov. 2012.

SARTORI, A. *O desejo de saber: a arte de aprender/ensinar fazendo*. Florianópolis-SC: Dissertação (Mestrado), UFSC, Florianópolis, 1993.

SAYER, D. Formas cotidianas de formación del estado: algunos comentarios disidentes acerca de la “hegemonía.” In: JOSEPH, G.; NUGENT, D. (Ed.). *Aspectos cotidianos de la formación del estado*. México: Ediciones Era, 2002. p. 227-238.

SCHIELE, B. Science museums and science centers. In: BUCCHI, M.; TRENCH, B. (Ed.). *handbook of public communication of science and technology*. New York: Routledge, 2008. p. 27-40.

SCHWARZ, R. As ideias fora de lugar. In: *Ao Vencedor as batatas*. 5ª Edição ed. São Paulo: Duas Cidades. Ed. 34, 2000. p. 9-32.

STAKE, R. *Investigación con estudio de casos*. Madrid: Morata, 1995.

SUDRAN, D. *School Beat: The Mission Science Workshop*. Disponível em: <<http://www.beyondchron.org/news/index.php?itemid=6813>>. Acesso em: 28 fev. 2013.

VELHO, L. La ciencia y los paradigmas de la política científica, tecnológica y de innovación. In: ARELLANO, A.; KREIMER, P. (Ed.). *Estudio Social de la ciencia y la tecnología desde América Latina*. Bogotá: Siiglo del hombre editores, 2011. p. 99-126.

O QUE CONHECER PARA TRANSFORMAR? QUESTÕES SOBRE TECNOLOGIA E EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA

Nancy Rosa Alba Niezwida¹

Resumo

O trabalho localiza a problemática da educação tecnológica argentina na insuficiência para transformar os atuais modos de produção excludentes, apesar de sucessivas transformações educacionais que insistiram no estudo escolar da tecnologia como atividade social. A unilateralidade epistemológica, o desequilíbrio pedagógico e a visão linear das relações CTS são definidos como eixos da crise e que podem ser superados. Propõe-se que o tratamento da especificidade da tecnologia e suas implicações sociais incluídas numa dimensão espaço-temporal, temas CTS com atenção para a demanda original, fundamentos epistemológicos do entendimento sobre a produção de conhecimento, entre outros aspectos, podem favorecer as complicações e admitir transformações.

A (in) certeza do espaço de educação tecnológica (ET)

Na literatura sobre o estudo escolar do fenômeno tecnológico identificam-se argumentos a favor de uma “educação tecnológica”, da “alfabetização científica e tecnológica”, de um “letramento científico e tecnológico” e também de uma “educação científica e tecnológica”.

De forma geral, tais denominações aparecem justificadas na necessidade urgente de que a escola responda aos desafios da contemporaneidade, de os alunos estarem capacitados para resolver problemas do mundo que os cerca, na compreensão de que ciência e tecnologia constituem fator essencial do desenvolvimento, entre outras características.

¹ Facultad de Arte y Diseño, Universidad Nacional de Misiones, Argentina.

Diferentemente da longa trajetória curricular do ensino de ciências, o ensino de tecnologia, nessa terminologia, começa a tornar-se explícito apenas duas décadas atrás, com as iniciativas de reforma educativa nos anos de 1990. Estas redefiniram o currículo escolar, permitiram inovações em material didático e demandaram cursos de formação de professores específicos que legalizariam a seleção de determinados fundamentos para a educação de um país, tal como destaca Goodson (1991) sobre o currículo. Essas novidades poderiam significar então uma reversão de antecedentes de limitar o tratamento da tecnologia na escola.

Estudos sobre documentos curriculares oficiais brasileiros, publicados em 2006, por Santos, e em 2007, por Ricardo et al, coincidem, no entanto, em que a tecnologia ainda não assumiu status de conteúdo escolar e que sua presença no currículo, que implicitamente buscaria a alfabetização científica e tecnológica, funciona mais como justificativa para disciplinas científicas do que como um saber como objeto de ensino. Uma análise do material didático mais utilizado por docentes argentinos conclui que “enquanto a ciência tem imperado nos livros de textos, a tecnologia foi só nomeada ou tem recebido comentários sem importância” (CORNEJO, 2002, p. 358, tradução nossa).

A submissão do estudo da tecnologia perante o da ciência se estende à própria educação científica. Nesta, a tecnologia é caracterizada por Maiztegui et al (2002) como uma dimensão esquecida. O autor, apropriando-se das considerações de Gardner (1994, 1997), justifica tal omissão numa crença sobre a expressão ciência-tecnologia, como se esta designasse um conceito único, assumido pela educação científica, que dispensasse alguma contribuição da educação tecnológica.

Entende-se que o contexto argentino apresentaria condições aparentemente mais favoráveis para potencializar o estudo da tecnologia. Para Buch (1999) as modificações dos anos de 1990 teriam marcado uma inovação epistemológica perante a trajetória educacional daquele país.

A partir das publicações sobre aspectos históricos da configuração curricular e das tendências formativas como de Ruiz et al. (2006), Palamidessi (2006), Miranda (2002), Gallard et al. (2003), Gallard (2003), Tiramonti e Suasnabar (2000) e Dussel (1993, 2006) pode ser observado distintos períodos. A adesão implícita ou explícita de conhecimentos relacionados ao fenômeno tecnológico na escola argentina obedece a preferências por manter distância ou sintonia com o aparato produtivo, endossando ou relegando o que se concebia como ‘formação humanista’, numa postura tradicional como necessariamente distanciada do conhecimento prático e do sistema produtivo.

Primeiro, no augúrio propedêutico a necessária distância com o aparato produtivo se estendeu a todos os níveis escolares e com ela os conhecimentos de características práticas. Sob a Lei nº 1420, mais conhecida como Lei Sarmiento, que cedeu lugar às reformas de 1993, o mínimo de instrução obrigatória propôs conhecimentos em função do gênero, onde aspectos do trabalho prático apareceram ocupando a mínima carga horária. Este período, em que educação media se reservou para elites intermédias seletivas que ingressariam á universidade e se formariam como futuros governantes, testemunhou, em nome de uma formação humanista, a rejeição de toda tentativa de ‘vocacionalizar’ o nível, seja com a inclusão de disciplinas próximas do mundo do trabalho, seja com uma escola intermediária.

A abordagem de conhecimentos relacionados ao mundo tecnológico conseguiu ingressar na educação media com o nascimento de escolas de formação específica, através das escolas industriais, de artes e ofícios e técnicas. No entanto, como escolas de formação paralela às escolas ‘normais’.

Logo, a ‘normalidade’ dessas escolas médias passou acatar a disciplina atividades práticas. E, em sintonia dela a educação primaria. Estas inserções coincidem com um modelo de industrialização interna em substituição às importações segundo as quais a escola, longe da formação humanista, encaminhava a formação de homens de eficiência prática e capacidade produtora com grande papel no que se conheceu como “época de bem estar”.

Foi justo após esse período que diversos processos problemáticos justificaram a massificação da educação tecnológica através do campo tecnológico, em todos os níveis escolares e orientações, substituindo, onde houvesse, às atividades práticas. Este fato em coincidência com a adoção de um modelo de abertura econômica em que as pautas modernistas ‘sugeriam’ também adequar a educação para desenvolvimento econômico e social.

Na atualidade, com a Ley de Educación Nacional nº 26.060/2006, a área de conhecimento que teria sido incorporada ao serviço do período anterior, num contexto que acentuou o empobrecimento generalizado do país, sofreu a perda de carga horária em níveis e orientações. Cedendo, em alguns casos, espaço para a disciplina denominada tecnologia da informação e a comunicação (TIC). Com isso, tecnologia, nas fases de educação básica, buscaria uma formação de base para logo, através de TIC, nos últimos anos da educação secundária, permitir a compreensão da tecnologia no mundo contemporâneo.

Em semelhança ao trabalho de Martinez (2012), sobre os propósitos de educação tecnológica marcados por Gilbert (1992, 2012), pode ser observado como o panorama argentino de reformas e o contexto atual

configura atualmente o estudo da tecnologia. Conforme se analisa em Niezwida (2007), o contexto de estudo mesmo com potencial, dado o espaço curricular, as inovações epistemológicas e os professores com formação específica, assume uma perspectiva de educação ‘para’ a tecnologia. É comum nos docentes compressões que privilegiam o estudo dos aspectos técnicos, em detrimento dos culturais e organizacionais definidos por Pacey (1990), que supõem, segundo o autor, a neutralidade da prática tecnológica.

A presença do espaço escolar para o estudo da tecnologia se materializa nesse país, segundo Niezwida (2007), numa tendência instrumental, segundo a qual os aspectos técnicos da tecnologia se tratam e dissemina na escola como entidade autônoma com respeito aos seus valores organizacionais e culturais, próprios da atividade tecnológica como ato humano.

Com isso, numa época em que a tecnologia é cada vez mais citada e o seu impacto social como significativamente crescente, a ET argentina nos termos educacionais pertinentes para a formação de cidadãos para o mundo contemporâneo parece ser mais verbal que real. Contraditoriamente, os processos educacionais sobre a tecnologia estariam exortando do estudo os agentes principais do fenômeno que se pretende conhecer.

Essas qualidades destacadas particularmente do contexto argentino poderiam configurar um ‘panorama histórico do ensino de tecnologia no âmbito argentino’ que não pretende responsabilizar exclusivamente a ausência do espaço para o estudo da tecnologia como o agente da postura pouco analítica sobre esse fenômeno social, dada a tendência instrumental de ET. Tampouco de outros problemas relacionados à tecnologia e ao seu ensino, identificados na literatura atual. Tanto esses aspectos como aqueles parecem estar em sintonia com a manutenção de certa postura epistemológica, apesar de freqüentes transformações educacionais, caracterizada pela fragmentação dos aspectos que compõem o conhecimento do fenômeno tecnológico. Portanto, conforme os dados, estamos diante do paradoxo de ‘transformações que não transformam’ os parâmetros de legitimação social da tecnologia e que configuraram as políticas educativas.

Trata-se assim de caracterizar uma problemática relacionada com condições insuficientes da ET para a contemporaneidade, dada a relação sociedade – escola traçada pela estrutura na qual a tecnologia como campo de estudo escolar foi se constituindo. Parece evidente que processos educativos em que são ministrados conhecimentos tecnológicos, calcados no panorama curricular argentino, reforçam uma sociedade pretensamente tecnificada e tecnoddependente responsável pela constituição da brecha entre resultados e demandas de ciência e de tecnologia mesmo que participassem de um processo de ET.



Decisões sobre a incorporação do estudo da tecnologia na escola, entanto dependente de intenções de adequar a instituição escolar com o sistema produtivo para o bem-estar social, parece acompanhar características do movimento tecnocrático, assinalado por Mitcham (1989), segundo o qual toda instituição social deveria funcionar e se transformar conforme os princípios tecnológicos, e ceder a tomada de decisão a especialistas científicos e técnicos.

Sendo pertinente uma apropriação de Pacey (1990), as ações educacionais resguardadas nessa visão estariam se esforçando para suprir o que ele denominou de “lacuna cultural” (p. 47), causada pela insuficiência dos setores e diversas instituições sociais em se ‘adaptar’ aos últimos resultados tecnológicos. Na urgência por cobrir essa lacuna, pois o avanço seria inevitável, todos os setores da sociedade se mobilizam para estar ‘à ordem do dia com a ciência e a tecnologia’.

Essas ações correspondem com certa visão de tecnologia e sua relação social, que aqui se denomina de ‘visão linear e positiva’ da ciência (C) e da tecnologia (T), característica de uma relação entre aspectos culturais, organizacionais e técnicos, tal como sinalizado por Pacey (1990). Nesta, a sociedade (S) é avaliada, porém, numa relação de mão única: T na sociedade (T>S), e C na a sociedade (C>S), nunca valores de S como gênese de apesar de tecer relações CTS.

Tal postura, alinhada com o movimento tecnocrático, é comum em uma atmosfera intelectual de longa data. Sob o título de teoria positivista, como se refere Cupani (1985), esta consagrou por muito tempo a compreensão da C, e observa-se que não da T, como única forma válida de conhecimento. A T seria uma forma prática desses conhecimentos, o caminho para serem apropriados pela sociedade (C>T>S).

São essas condições e características do positivismo as que dariam garantia à fé aplicada na T e sua relação social. Mas, a sua razão de ser como unicamente ligada a C, não implica, no entanto, a compreensão de que a C e seus resultados dependam da T. Isso fortaleceria a visão destacada da relação CTS como não cíclica, mas linear e positiva.

A confiança na T validada pela C favoreceu não só o incentivo indiscriminado à T, mas, também, a dependência de outros conhecimentos, principalmente com respeito à C. Agazzi (1980) sinaliza que ela contribuiu para que tradicionalmente a T fosse vista como um fenômeno livre de problemas e despojado de análise. Uma vez que seria suficiente compreender a C, gênese unívoca da T.

Bazzo, Linsingen e Pereira (2003) admitem casos em que responsabilidades de conseqüências não previstas são admitidas e estudadas. No

entanto, são deslocadas para âmbitos que fazem uso da T, ou C aplicada. Ou, como assinala Cupani (1985), nos que deteriam o poder de aplicá-la de forma correta, errada ou criminal. Tais considerações, dentro da lógica positivista, incidem em problemas de estudo que são formulados como alheios ao campo da produção da C e da T e não como parte dela e de seus problemas. O âmbito de uso e apropriação de resultados de C e T seriam assim fundamentais na corrida por suprir a ‘lacuna cultural’.

Nessas pautas, a evolução de T distinguiria “entre ‘eficácia interna’ e ‘interferência externa’ no ímpeto de converter à primeira no guia desenvolvimento” (GONZÁLEZ; CERESO; LUJÁN, 1996, p. 127-132). A percepção de problemas gerados por estas atividades, imersos na compreensão de S como receptora e apropriadora de C e T, geradas em âmbitos ‘internos’, também favoreceram posturas pessimistas que negam toda possibilidade de desenvolvimento de C e de T para atingir uma sociedade mais humanizada. Pode ser incluída nesta postura a negação a toda possibilidade de aquisição de conhecimento em C e em T, como a inexistência de disciplinas específicas em C e em T nos sistemas educacionais.

A tese empirista e o método indutivo, que teriam promovido a constituição de círculos defensores da teoria positivista, foram o alvo comum de filósofos como Karl Popper, Thomas Kuhn, Imre Lakatos, Paul Feyerabend e Gastón Bachelard. Com os trabalhos destes e outros autores, a defesa no âmbito epistemológico por um papel mais ativo do sujeito na produção de conhecimento foi crescente.

Mesmo assinalada a precariedade da unilateralidade epistemológica sustentada na supremacia do objeto, Bazzo, Pereira e Von Linsingen (2003) mostram como ela atingiu a escola provocando desequilíbrios pedagógicos. O papel do professor como determinante do processo educacional em detrimento das particularidades dos alunos com respeito ao conhecimento é um exemplo.

A necessária reconsideração do sujeito no processo do conhecimento, principalmente quando se trata do problema da origem do conhecimento, tal como caracteriza Hessen (2007), tem financiado, no entanto, posturas extremas, tendentes a sustentar a unilateralidade cognoscitiva.

A neutralidade tem sido assumida também pela corrente apriorista, negando a ontologia do objeto, uma vez que este dependeria da imaginação do sujeito. Suas replicas também atingiram a ET, tal como sinalizam Bazzo, Pereira e Von Linsingen (2003), na supervalorização do aluno como único responsável pela definição dos conteúdos.

A procura por novos padrões para a ET, pautado na superação da visão linear e positiva de C e de T, que fora financiada pela tese empírico indutivista, não pode significar na fragmentação da tríade cognoscitiva.

Ambos os modelos, idealista e empirista, fundados na polaridade da relação cognoscitiva contribuem para a ‘instabilidade’ do estudo de T no âmbito educativo.

Por um lado, a valorização da dimensão teórica contribui para que a ET seja uma dimensão esquecida como denunciava Maiztegui et al (2002). Por outro, pautado no modelo linear e positivista de C e T, o reforço da sua dimensão prática, como meio de aplicação da C na sociedade, a tornaria uma ‘dimensão recomendada’ em função de propósitos de contribuir com o bem estar. Em ambos os casos, uma perspectiva de educação insuficiente para os cenários atuais.

O legado da reflexão contemporânea em contraste à teoria positivista e linear do empreendimento científico, na reconsideração da relação sujeito-objeto adicionou elementos epistêmicos. Mas, como advertem Delizoicov e Auler (2011), não suprimiu critérios para avaliar e caracterizar a produção da C. Segundo eles, a aprovação de uma particular proposição por seus pares, a consideração da articulação dos elementos teóricos com os empíricos relacionados aos fenômenos de estudo, para além da lógica e da matematização, como balizadores da produção científica é compartilhada, mesmo com diferenças, por autores como Popper, Kuhn e Bachelard.

Relação e independência Tecnologia e Ciência

Os postulados da epistemologia contemporânea, que seriam suficientes para demolir a postura da C como conhecimento único e primordial, não necessariamente implica na compreensão de T que, fora da lógica tradicional, poderia assumir status de conhecimento. O reconhecimento da não exteriorização do sujeito social na produção de T não pode proceder, necessariamente, da não neutralidade na gênese de C ou da herança das condições de produção desta.

A necessidade de reconhecer T como uma forma de conhecimento tem deslocando reflexões sobre o problema da sua ontologia, principalmente com respeito à C. Niiniluoto (1997) caracteriza na literatura cinco modelos de relação: a) a indiferença entre C e T, b) C e T como atividades independentes, c) a dependência ontológica da C com respeito à T, d) a dependência ontológica da T com respeito a C, assim como a e) a relação causal, porém ontologicamente independente, entre C e T.

Em estudos de Simon (1981), Staudenmaier (1985), Valdés et al. (2002), Queraltó (2001), Acevedo et al. (2003) e Cupani (2006) se observa dados historiográficos que mostram a insuficiência de cada um desses modelos. Conclusões generalizantes a respeito de cada um deles podem tender ao indutivismo, pouco acertados para pensar C e T e seu desenvolvimento em contextos específicos. Mesmo porque, a defesa o

negação de qualquer dos cinco modelos de interação identificados por Niiniluoto (1997) é limitada pela dimensão histórica em que se localizam a atividade tecnológica e a científica.

Muito embora seja a dimensão temporal a que tem balizado as considerações epistemológicas contemporâneas, há a dimensão espacial que precisa ser considerada (Delizoicov e Auler, 2011). Localizar a gênese de C e de T numa dimensão espaço-temporal pode permitir uma aproximação maior à compreensão do seu desenvolvimento, e superar a perspectiva linear e positiva que tende excluir T ou relegar ao estudo de C, isentando-a como objeto de estudo e questionamento.

Nestas condições concebe-se a possibilidade de transitar, tal como sugerem Bazzo, Pereira e Von Linsingen (2003), para uma ET sob o modelo interacionista ou construtivista. Além disso, pensar a escola argentina capaz de adotar objetos de estudo que incluam os aspectos conflitantes da T na sua relação social.

A dimensão espaço-temporal de ciência e de tecnologia

Para um exame da dimensão espacial no qual ocorrem C e T, Delizoicov e Auler (2011) partem de considerações de Santos (1977, 1982) e argumentam que essa produção necessita ser inserida junto da dimensão histórica na compreensão da formação social do espaço uma vez que:

As relações entre espaço e formação social [...] se fazem num espaço particular e não num espaço geral, tal como os modos de produção. Os modos de produção escrevem a História no tempo, as formações sociais escrevem-na no espaço [...]. Quando se fala de modo de produção, não se trata simplesmente de relações sociais que tomam uma forma material, mas também de seus aspectos imateriais, como o dado político ou ideológico. Todos eles têm uma influencia determinante nas localizações e torna-se assim um fator de produção, uma força produtiva, com os mesmos direitos que qualquer outro fator. (SANTOS, 1977, p. 4-6 apud DELIZOICOV; AULER 2011, p. 252)

A consideração de especificidades do espaço, inseparável do tempo, em que ocorrem os processos e relações de produção favorece compreender a 'condicionante social', tão destacada pela reflexão epistemológica contemporânea sobre o trabalho comunitário na adoção dos padrões históricos no enfrentamento de problemas. Também, a articulação entre os aspectos culturais, organizacionais e técnicos recomendado por Pacey (1990) no estudo da prática tecnológica.

Como citado, tal dimensão implica que as relações sociais de produção ocorrem ‘num espaço particular e não num espaço geral’. É nessas condições que os sujeitos formulam os problemas, realizam o enquadramento e procuram novos resultados em CT, no esforço para resolver determinados problemas acumulados que outros padrões disponíveis não tenham permitido localizar nem resolver. Serão essas condições que também precisam ser consideradas quando soluções produzidas podem resultar úteis em outros processos cíclicos de enquadramento, sujeitos a outras complexidades espaço-temporais.

Delizoicov e Auler (2011) argumentam sobre aspectos indissociáveis da não neutralidade na produção de C e T quando inseridas num espaço-temporal. Um relativo à dimensão da demanda, onde se manifestam distintos e conflitivos interesses específicos, e o outro relacionado à formulação de problemas originários da demanda e a correspondente busca de soluções.

O análise da dimensão da demanda, tradicionalmente exortada da gênese de C e de T, permite identificar elementos referidos a valores específicos de C e de T que sendo selecionados, direcionam a localização de problemas eleitos e conseqüente busca de soluções.

Assim, observa-se no desenvolvimento espaço temporal de C e T, a partir das contribuições de Bernal (1976), Hubermann (1981), Koyré (SD), Mumford (2006), Hobsbauwm (1996), Pacey (1990), Lacey (2001) distintas especificidades, como da riqueza e o poder, da exatidão e precisão, de eficiência, entre outras, que sendo selecionadas direcionaram o desenvolvimento de C e de T. Ao mesmo tempo em que valores específicos de T direcionaram novos resultados de T e também de C, assim como valores demandados por C desenvolveram C e também T, dada às especificidades selecionadas.

Particularmente, identificam-se especificidades de C e T em implicações entre as técnicas da vidraria e a concepção do telescópio e macroscópico assim como entre as técnicas da relojoaria e a concepção do cronometro. O desenvolvimento destas favoreceu a adição de novos valores em C e T, conforme demandas particulares, resultando numa ‘mudança de qualidade’ no desenvolvimento de C e T.

Tal mudança traçou novas possibilidades de realizações, materiais e imateriais, de produtos físicos ou formas de organização e de tomadas de decisão sobre valores capazes de resolver problemas cujos resultados podem significar em soluções para outros problemas localizados, relacionados com proteger ou até eliminar parte ou a totalidade da sua principal fonte criadora. É essa a qualidade ‘superior’ da fusão, que não significa, em qualquer tempo e qualquer espaço, a passagem para um plano do otimismo tecnológico de Descartes nem o modelo linear fundado em Bacon.

Vale destacar o fato de que resultados ou soluções geradas a partir de demandas selecionadas em determinados espaços e tempos possam ser apropriados para problemas de outros espaços e tempos, não implicam, necessariamente, a atenção de valores específicos. Isto é, certa universalidade das soluções não implica na universalização da demanda, mesmo que, pautado no positivismo, esta concepção tenha permeado no âmbito de C e T.

Há especificidades espaço-temporais que determinam demandas específicas, mas que, no entanto, por não serem compartilhadas por outros espaços temporais, podem não ser formalizadas em problemas para serem enfrentados, permanecendo sem solução. Da mesma forma, que problemas formulados não encontrem soluções adequadas, dada as limitações espaço-temporais nos resultados de C e T. Mas tais limitações não isentam de responsabilidades a C e T exigindo a incorporação de novos valores específicos, diante de uma realidade com demandas não atendidas, problemas não resolvidos, e soluções que geraram outros problemas e desequilíbrios entre homens e do homem com a natureza.

A atividade de C e T, mesmo com suas especificidades, tem sua gênese em necessidades ou demandas não universais, mas particulares, que as direcionam e que precisam atender esses espaços-tempos. Certamente mecanismos sólidos devem ser organizados desde os diferentes espaços-tempos para localizar a demanda por valores significativos e seja marcada a sintonia entre resultados de CT e a formação social do espaço em suas particulares necessidades demandadas. Nessas condições de desenvolvimento de CT, a questão é transformar o paradigma fragmentador positivista predominante que age no âmbito decisório de seleção da demanda. Essa mudança supõe então deslocar a estrutura de poder que tradicionalmente vem controlando o avanço da CT.

Observa-se a partir de Bazzo, Pereira e Von Linsingen (2003), San Martín e Ortí (1992) e Carletto (2009) distintos mecanismos para promover a democratização de C e T a partir da organização e ação de distintos grupos de interesse. O âmbito educativo torna-se crucial para a formação de atores aliando-se a iniciativas do âmbito político, administrativo e judicial desde que favoreça uma formação diferenciada na atividade de C e T.

A questão que se desloca nesses mecanismos é 'que' trabalhar de C e T. Processos educacionais podem ser um potencial na medida em que esclareça sobre valores que interferem na seleção da demanda de C e T. Esta dimensão, como anterior à formulação e solução de problemas, à produção e distribuição e uso e junto destes desde que inseridos num espaço temporal poderiam constituir os objetos de estudo.



Munidos da atitude de intervenção direta ou indireta, os mecanismos formativos, quando orientados a desconstruir prejuízos sobre a atividade científica e tecnológica pela inserção destas numa dimensão social, sendo recíprocos aos mecanismos de democratização de CT, admitem estar em sintonia com a matriz teórico-filosófica adotada por Freire (2005) na educação.

Nas reflexões e ações de transposição da proposta de Paulo Freire para a educação escolar observa-se, a partir de Severino (1999) e Auler e Delizoicov (2006) elementos que se distanciam da unilateralidade cognoscitiva. Estes últimos autores argumentam, em sintonia com Nascimento e Von Linsingen (2006) e Gehlen (2009), a pertinência da investigação temática proposta para a localização de problemas de ensino como conteúdos a ensinar. Assim, o ponto de partida é a realidade na qual se desenvolve o processo educacional.

A partir desses trabalhos pode ser afirmado que práticas freireanas não admitem qualquer tema ou problema como pertinente para ser desenvolvido como objeto de estudo educacional. A investigação temática num trabalho interdisciplinar permite definir o tema gerador a partir de 'situações significativas' que encerram 'contradições' presentes nos problemas contemporâneos, fortemente marcados pela componente de C e T.

A seleção de objetos de estudo para a ET derivam assim da falta de sintonia entre resultados e a localização de demandas específicas de T, e que teriam ficado fora de estudo e transformação. Dada a postura epistemológica, na qual a interação cognoscitiva e educativa implica em modificação e transformação, a proposta permite a construção do conhecimento escolar sobre uma realidade que vem reforçando um processo de opressão, na medida em que, cada vez mais, replica ações de universalização de demandas; imposição de produtos tecnológicos como soluções a problemas definidos com gênese noutros espaços temporais específicos; não formulação de determinadas demandas como problemas a serem resolvidos, além de outros aspectos que configuram situações contraditórias do desenvolvimento tecnológico e o científico em determinados espaços sociais localizados.

Mais que a compreensão de conteúdos, ET solicita nessa perspectiva criar condições para o uso político e social do saber escolar mobilizando para a mediação e não a adaptação, no processo de planejamento de C e de T. No entanto, tal trabalho implica uma ruptura com a concepção tradicional de ET emendada desde as primeiras inserções desse conhecimento no âmbito escolar argentino e replicada nos diversos âmbitos de disseminação do conhecimento.

Fundadas em tentativas de resolver problemas formulados em função de demandas formativas de outros espaços temporais, as propostas apresentadas para as inserções educacionais do estudo escolar de T não tem conseguido capturar as necessidades formativas específicas do espaço temporal argentino. Auler (2003) já alertara com base em Freire (2005) sobre a necessidade de localizar problemas educacionais próprio do Brasil quanto das iniciativas de se apropriar do enfoque CTS no ensino.

Como expressa Delizoicov (2008, p. 44) o desafio inclui “problematizar as concepções de conhecimento, de ciência e [de tecnologia] e, sobretudo, sobre as finalidades da educação de ciência [e de tecnologia] que são apresentadas pelos professores”. Isso implica, conforme Nascimento e Von Linsingen (2006) e Bazzo (2009) pensar nos processos de formação inicial e continuada antes do que planejar o ensino e modificar currículos.

A pertinência da formação docente

Entre os referentes da epistemologia construtivista, para estudar e modificar as concepções e práticas de professores sobre as relações sociais determinantes da ciência, Delizoicov N. (2002) defende os postulados de Ludwik Fleck (1986) sobre estilo de pensamento coletivo. Segundo este, conhecimentos teóricos e práticos sofrem um processo cíclico de instauração, extensão e transformação, de acordo com formas particulares de comunicação intercoletiva e intracoletiva.

Fleck (1986) recomenda especial atenção para o papel dos processos formativos como momentos nos quais os sujeitos passam a compartilhar EP. Também para a possibilidade desses processos na promoção de transformações de EP, na medida em que percebidas as complicações.

Com esses postulados, e diante da materialidade da ET argentina, cabe dirigir a atenção para como os processos de formação docente em ET como um âmbito em que se produz a comunicação de conhecimentos teóricos e práticos em ET, se constitui, em termos de permitir a percepção de insuficiência nos padrões tradicionais que fundamentaram a ET.

Investigando a circulação de ideias e práticas

Dados de um estudo anterior sobre a ET argentina (NIEZWIDA, 2007) indica a primária temporal do professorado em educação tecnológica (PET) da Universidade Nacional de Misiones (UNaM) para formar professores específicos em ET, justificando a eleição do objeto de estudo empírico.

Os referencias teóricos trabalhados permite argumentar que a perspectiva epistemológica, a visão da relação entre T e sociedade e o

modelo pedagógico assumido são aspectos fundamentais para processos de ensino – aprendizagem em ET pautados na T como objeto de estudo. Dados desses três tópicos constituem elementos de EP em ET que são disseminados através dos formadores de professores, documentos escritos, planos e programas das disciplinas.

Procedimentos e instrumentos de coleta de dados

A pesquisa empírica procurou caracterizar o curso desde sua origem. Assim, dos documentos coletados junto a instituição foram selecionados todos os planos de estudos, totalizando 3 (três), e resoluções contendo 42 (quarenta e dois) programas de disciplinas pertencentes a área tecnologia. também os autores dos respectivos programas, ativos na docência, que totalizaram 9 (nove) professores, aos quais lhes foram explicado os objetivos de pesquisa e garantido sigilo.

Enquanto nos documentos das disciplinas os dados foram procurados nos objetivos e conteúdos planejados, com os professores foi utilizado um questionário de resposta única, elaborado a partir de uma adaptação do COCTS, e entrevistas organizadas em função de situações concretas articuladas com questões de CTS e de ET.

Estilos de pensamento coletivos em educação tecnológica (ET)

Pautadas em posturas epistemológicas unilaterais, de isentar o sujeito na constituição do objeto de conhecimento, é característico no PET elementos da visão linear de C e T em S. Em decorrência, processos formativos articulados a uma postura pedagógica que isenta dos objetos de estudo especificidades de T necessárias para a ET na contemporaneidade.

Balizado pela perspectiva do sujeito *a posteriori* ao objeto é este que, na figura do formador, prevalece e determina a interação cognoscitiva, em função das especificidades de T definidas por ele que universalizam necessidades cognoscitivas do sujeito na figura do futuro professor.

A localização de especificidades de T na ET é desvinculada das suas relações sociais intrínsecas. Certos valores de T são tratados como resultados acabados, produzidos para a atenção de outros valores, pretensamente alheios à definição e direcionamento da produção, distribuição, uso, consumo e descarte de resultados.

A postura epistemológica e a pedagógica, atreladas à visão das relações CTS direcionam assim ações e práticas em ET pautadas na T como soluções produzidas por círculos de isentos de valores sociais. Estes

últimos são aliados à T unicamente em fases posteriores à produção e onde se localizariam os atuais problemas do fenômeno tecnológico. Sendo assim, os resultados problemáticos são de responsabilidade das dimensões posteriores à produção como na posta em prática de projetos e nos usuários das soluções.

Esses indícios fundamentam conhecimentos e práticas no PET que coincidem com a busca de formação de usuários e consumidores, como únicos setores sociais relacionadas com a T.

Observa-se que a qualidade dos elementos (postura epistemológica, da relação pedagógica e da visão das relações CTS) que se apresentam no PET como um ‘modo de ver organizado’ mostra, no entanto, indícios de aspectos mais coercitivos em alguns casos e noutros mais sensíveis a complicações. Neste caso nos valores considerados nas dimensões sociais de T.

Por um lado há uma sintonia entre professores e disciplinas programadas para localizar interesses políticos e econômicos relacionados com o atual desenvolvimento tecnológico. No entanto, imersos nos elementos descritos acima, esses valores estão longe de serem considerados nas fases de produção de soluções. A tendência comum entre a maioria dos programas e professores é deslocar esses aspectos como próprios das fases de uso, consumo e descarte de resultados, portanto, centraliza a formação sobre o uso e consumo ‘daquilo feito por alguém em algum lugar’.

A unilateralidade epistemológica que isenta a materialidade do sujeito nos processos de produção de conhecimento do objeto direciona o entendimento sobre a relação e independência entre C e T, e no que se considera necessário à ET. O entendimento das especificidades de T ou dos valores intrínsecos atribuídos a essa atividade são relacionados com determinada forma de entender a relação estabelecida com C.

Nessas pautas CTS representa uma fusão explosiva entre C e T a ser apropriada por S a partir da constituição de ideias de C e práticas de T. Prevalece o entendimento e estudo de T, seu planejamento ou desenho, na materialização concreta de projetos gerados em função de valores úteis e necessariamente validos de C.

A forma de evitar problemas e resolver outros aparece na replica dessa linearidade sem que o produtor, aplicador e usuário tenham chances de introduzir outros valores dos atuais dominantes. Tal introdução é a gênese dos problemas nas atuais relações CTS. Nesses pressupostos observam-se disciplinas e professores alinhados às finalidades de adaptação aos atuais modos herméticos de produção tecnológica e fortalecimento da crise de ET.

Essas iniciativas são comuns em 15 (quinze) disciplinas programadas, repetindo-se em alguns programas editados ou atualizados, que sintonizam com elementos de EP característicos de três professores.

Enriquecer a cultura tecnológica, compreender meio tecnológico, formar usuários tecnológicos, formação crítica, formação de consumidores conscientes, avaliação de consequências e benefícios são algumas das finalidades de ET comuns nesse grupo.

O trabalho sob o uso, funcionamento, manipulação, descarte e concerto de produtos, maquinarias, ferramentas, objetos, insumos e sistemas envolvidos nos processos de fabricação, canaliza o tratamento de T como valores intrínsecos de soluções e resultados prontos e acabados que podem resolver problemas de qualquer espaço-temporal, seja de produção de T ou de ET.

Embora existam iniciativas de ET que incluam estudo de T através da sua relação com os âmbitos de produção local, como os distintos momentos históricos para avaliar as soluções identificando aperfeiçoamentos, estas privilegiam valores 'fiscalistas' como resultados únicos e totalitários de T que podem atender S entanto desprovido dos interesses sociais, pois é nessa forma que poderão ser explorados para promover o bem estar. Incluem-se nessa perspectiva considerações sobre soluções os riscos e benefícios no ambiente e na saúde dos resultados.

É comum entre esses professores e disciplina a menção dos valores econômicos como os necessários a considerar na apropriação dos valores de T. Porém, a postura de mera adaptação às atuais relações entre T e S justifica que essas inserções na ET não fogem do modelo segundo o qual o bem estar social está atrelado aos benefícios econômicos que o desenvolvimento de C, aplicado ao de T possa favorecer.

Nessas condições é tímida a aliança com processos formativos que transformem o atual fenômeno tecnológico excludente. Não somente pelas dimensões sociais de T consideradas, mas pela fragmentação entre os valores produzidos por T para atender os demandados por S.

Possíveis ações de redirecionamento acabam admitindo a apropriação e uso dos valores fiscalistas ou artefatuais de T como meio para atingir os econômicos e, essa fusão, como o caminho único dos necessários ao bem estar. Sendo mais coercitivas que transformadoras, a disseminação dessa forma de ver e agir mantem o hermetismo dos atuais modos de produção de T e a problemática da ET argentina.

O direcionamento dos processos formativos replica as fragmentações privilegiadas no atual panorama de produção tecnológica. A postura pedagógica se articula com objetos de estudo definidos a priori, gerados em espaços-temporais distintos em que ocorrem os processos e como se estivessem instruídos de valores acabados e totalitários, e em função dos quais os formandos/alunos de ET deverão adequar as suas necessidades formativas.

A dinâmica fleckiana de circulação de ideias permite observar, nesse panorama, que a disseminação de conhecimentos teóricos e práticos em ET no PET tende a generalizar demandas educacionais de ET registradas no espaço contemporâneo junto das tradicionalmente desatendidas no contexto pesquisado. Com esses elementos de EP os futuros professores, ao ‘imitarem o modelo’, passarão a encaminhar a ET sob os processos desarticulados da materialidade espaço-temporal em que se localizam as demandas formativas, selecionando especificidades de T pouco significativas para perceber nelas contradições e encaminhar iniciativas transformadoras.

Enquanto os elementos antes descritos mostram pensamentos e praticas de ET orientadas fortemente a tratar as influências sociais como a gênese dos problemas do atual desenvolvimento de T, onde o respectivo enfrentamento significa redirecionar S em função dos mesmos valores que atualmente dominam a produção de C e T ($C > T > S$), identifica-se, também, outros elementos que sendo compartilhados mostrariam complicações nesse modo de ver e agir dominante.

Destacam-se pensamentos e práticas balizados por abordar a gênese dos problemas contemporâneos de C e T na sua relação social. Porém, na tradicional exclusão de valores. Interesses econômicos, mas também os éticos, políticos, vitais, ambientais, culturais, étnicos, entre outros, são localizados como aspectos desatendidos e que precisam ser considerados. Assim, redirecionar S implica ir além dos valores dominantes. Esses valores são localizados no consumo, uso e descarte de T, mas também vistos como parte das políticas de C e T, e nas fases de design, gestão e distribuição de produtos.

Embora um coletivo menor, pois coincide no pensamento e ações de três professores e em quatro programas, dois referidos à atualização da mesma disciplina atualizada, observa-se a percepção de que outras especificidades sociais de T ficam excluídas devido a uma estrutura hierárquica no design e na gestão.

É comum também neste grupo ações e praticas de ET que apontam à formação de consumidores de produtos tecnológicos. Porém, se diferenciam por incluir no estudo de produtos tecnológicos sua dependência de valores decisivos nas fases de design e de geração ou gestão de resultados de T. Emerge dessa forma de ET elementos referido à avaliação de consequências desejadas e não desejadas na gestão e implantação de projetos e o consumo racional de resultados, particularmente eferentes à questão energética.

A marca coletiva destes pensamentos e praticas observa-se na defesa de que os valores utilitários e econômicos de T não necessariamente estão relacionados com o bem estar social, pois não podem resolver e atender

outros valores sociais indicando uma distancia com o modelo determinista e a visão linear das relações CTS.

Observa-se assim aspectos comuns a uma disposição mais próxima de iniciativas transformadoras em ET. A percepção de tratamento de T na ET a partir de uma materialidade social distinta à privilegiada pelos atuais resultados de T estaria mais sensível a promover uma mudança nos modos de produção. E, por isso uma postura de ‘aliança’ com iniciativas transformadoras em ET.

As finalidades de ET mesmo que trate do entendimento de outros valores relacionados a T inclui como objeto de estudo o tratamento desses valores em fases de gestão e design articuladas com os resultados de T. Portanto, em dimensões posteriores à seleção da demanda, referente à articulação dos resultados com os problemas formulados. Isso indicaria, ainda, uma distância com iniciativas transformadoras atreladas ao domínio da unilateralidade epistemológica e aos atuais modos de produção de T.

A disseminação de outros valores relacionados à T não implica que as disciplinas e professores localizem esses valores como intrínsecos à T e suscitem a possibilidade de mudança dos atuais modos de produção para a abertura desses valores nos círculos de produção.

Ações educacionais assim delineadas podem ser significativas para localizar especificidades sociais de T entorno a problemas já formulados e soluções já encaminhadas por T. Mas, a relação inversa se dificulta. A formação de consumidores a partir do estudo da gestão e design em função de problemas já formulados evita que outras especificidades possam ser incluídas para soluções sintonizadas com as demandas particulares de um espaço temporal.

Como observa Fleck (1986), a qualidade dos elementos de EP mostra sua resistência perante tudo que o contradiz. A comunhão dos aspectos descritos são coercitivos aos elementos da unilateralidade epistemológica que embora mobiliza o estudo das distintas dimensões de T, exorta os setores sociais demandantes dos círculos de produção.

Aspectos da relação com C e T são defendidos por um professor como importantes da ET junto da necessidade de redirecionamento de T. Porem, a mudança fica restrita ao conhecimento de aspectos da filosofia e da política da ciência como se isso fosse suficiente para identificar valores de T. Por esses elementos, típicos da coerção do EP dominante, não são localizados aspectos fundamentais para mudanças nas formas de compreensão e produção de T.

O uso de termos e expressões, como indica Fleck (1986), também marca elementos de EP. Destaca-se da pesquisa com dois dos três professores que compartilham elementos mais sensíveis à possibilidade de promover transformações, seus fundamentos para ações educativas. Por

exemplo, na necessária busca de equilíbrio entre as ‘questões humanizantes e as questões tecnologizantes’, a tentativa de inserir ‘outros’ valores nos temas de estudo de T, e a necessidade de trabalhar com os alunos alguma problemática social ‘associado’ ao tecnológico.

Embora, para este grupo, a exclusão tecnológica pode ser resolvida com a inclusão de valores não considerados pelos atuais modos de produção, os termos grifados nos esclarecimentos ministrados por eles aprofundam a qualidade sistêmica do EP alertada Fleck. Esses valores, mesmo importantes, não são interpretados como próprios do desenvolvimento de T e por isso, não há transição para o tratamento de temas e problemas sociais definidos como gênese de T.

Destaca-se, no entanto, que a postura pedagógica assumida pelos formadores de professores mesmo nessas condições favorece o reconhecimento de valores necessários a serem inseridos em T, que não os dominantes pelo atual fenômeno tecnológico.

Entende-se assim características comuns nesses professores e nas disciplinas afins que indicariam a emergência de complicações nos elementos de EP em ET instaurados e dominantes no PET. Mesmo que tímidos é característica do EP em ET ideias e práticas diferenciadas às tradicionais na procura por atender novos problemas percebidos na formação dos futuros professores em ET.

Como explica Fleck (1986) a manifestação de complicações, isto é, a tomada de consciência coletiva da insuficiência dos padrões tradicionais para enfrentar problemas que a materialidade apresenta, consiste na condição fundamental para que se produza a ansiada transformação de EP.

O autor alerta, no entanto, que falências na comunicação intercoletiva podem dificultar a comunhão com novos elementos e fortalecer os que precisam ser superados. Longe de sustentar esses elementos, mecanismos adequados de comunicação precisam ser organizados. A comunicação com elementos concernentes a processos pedagógicos e epistemológicos construtivistas e alinhados com perspectivas transformadoras são propícios para a identificação dos problemas localizados nos ambientes de ET, e que sustentam a crise da ET diante do panorama atual de ET, e buscar a sua solução.

Algumas considerações para propiciar transformação

Professores que experimentariam complicações declararam participar de distintos âmbitos de comunicação de idéias e práticas que poderiam indicar, conforme sugere Fleck (1986), mecanismos de comunicação necessários a transformação da ET.

Cursos, associações sociais, grupos de ecologistas, disciplinas de caráter social na engenharia, e outros não mencionados por eles, como cursos de formação continuada, a produção de material bibliográfico, dispositivos curriculares, entre outros, podem favorecer a instauração de um EP num todo sistêmico com iniciativas transformadoras. Mas, como indica Fleck (1986) desde que despontem a insuficiência dos elementos que precisam ser superados por eles e a pertinência de novos elementos.

No caso dos cursos de formação continuada é relevante o processo dialógico problematizador planejado por Freire (2005). A pesquisa com os formadores de professores permite localizar demandas formativas necessárias de serem compreendidas e modificadas por eles.

Aspectos sobre as dimensões da não neutralidade de C e de T são contraditórios nos formadores de professores mais alinhados a iniciativas transformadoras. Principalmente a dimensão relativa à seleção da demanda e à formulação dos problemas em C e T que não permitem que os valores sociais por eles identificados como relacionados à T sejam abordados e modificados como inseridos na produção de C e T.

A relação e independência entre C e T e conseqüentemente, ações educacionais em ET que incluam as especificidades de T, apesar da sua fusão explosiva com C na contemporaneidade.

Essas situações podem ser encerradas em objetos de ensino das distintas disciplinas e seminários que possam constituir os mecanismos de comunicação a partir dos quais serão definidas as unidades e conteúdos programáticos. Nesse caso, iniciativas de educação formal cuidadosamente pautadas e acompanhadas por processos formativos.

As situações registradas como significativas para os formadores de professores em ET são elementos para planejar uma formação inicial e continuada orientada para uma educação progressista e transformadora em ET. Consistem em aspectos a serem considerados para um planejamento de processos de formação docente em ET. Este, a ser desenvolvido em situação de sala de aula a partir da organização de um currículo interdisciplinar, do planejamento educacional e dos planos de ensino de cada disciplina que inclui a seleção de conteúdos e de material didático pedagógico.

As argumentações e o trabalho empírico realizados permite afirmar sobre aspectos fundamentais que podem contribuir para o tratamento dessas situações na formação continuada. Principalmente em referência a unidades ou disciplinas que considerem seguintes elementos:

- a) Aspectos da história de C e T aliados à dimensão espacial a partir de resultados produzidos em diferentes períodos, por exemplo, antes e depois da ciência moderna, o tempo da pós-guerra, que

- possibilitem compreender a fusão explosiva entre ambas e suas especificidades conforme os problemas enfrentados.
- b) Temas CTS, que favoreçam o entendimento de T e suas implicações sociais intrínsecas a partir da gênese do desenvolvimento, como a dimensão da demanda e da formulação de problemas, articulada com o projeto, a fabricação, distribuição, apropriação e descarte de resultados. Da mesma forma, aspectos relacionados com a gênese de C e a apropriação dos seus resultados, no sentido de identificar a partir de situações significativas para o espaço social contemporâneo valores intrínsecos em ambas as atividades.
 - c) Fundamentos epistemológicos relacionados com as perspectivas que cercaram, a partir do século XIX até a contemporaneidade, o entendimento sobre a produção de conhecimento e o papel da filosofia da ciência nessas reflexões.
 - d) Aspectos teórico-metodológicos da educação progressista para conhecer as práticas freireanas na educação escolar, aspectos da investigação temática, do tema gerador, da organização dos currículos, desafio se limitações, com atenção para experiências desenvolvidas no espaço temporal latino-americano.
 - e) Tópicos contemporâneos de C e T e sua relação com a ET, no sentido de propiciar o conhecimento e reflexão dos problemas ou resultados de C e T contemporâneos em distintos espaços sociais como também locais e os desafios da ET diante do tratamento dos mesmos. Por exemplo, aspectos sobre as TIC que perpassem a visão artefactual e destas como unicamente relacionadas com ferramentas informáticas.

Também mecanismos de circulação entanto favoreçam a transformação de elementos para iniciativas transformadoras de ET precisam ser articulados com outros para disseminar e estender os novos modos de ver e agir admitidos. Neste caso eventos que congreguem especialistas de ET e definidores de material bibliográfico e didático sobre a ET, como também a organização de cursos de pós-graduação podem contribuir no processo.

Referências

- AGAZZI, Josep. Between science and technology. *Philosophy of science*, v. 47, p. 82-99, 1980.
- BAZZO, Walter; VON LINSINGEN, Irlan; PEREIRA, Luis. *Introdução aos estudos CTS (Ciência Tecnologia Sociedade)*. Madrid, Espanha: OEI, 2003.

- BAZZO, Walter. *Ciência, Tecnologia e Sociedade e o Contexto da Educação Tecnológica*. 2. Ed. Florianópolis: Ed. da UFSC, 2009.
- BERNAL, J. D. *Ciência na História*. Lisboa: livros horizonte, 1976.
- BUCH, Tomas. La alfabetización científica y tecnológica y el control social del conocimiento. *Revista Redes*, v. 6, n. 13, 1999.
- CARLETTO, Marcia. *Avaliação de impacto tecnológico: alternativas e desafios para a educação crítica em engenharia*. 2009. Tese. (Doutorado em Educação Científica e Tecnológica). Universidade Federal de Santa Catarina. Brasil, 2009
- CORNEJO, Jorge. *La ciencia y la tecnología en la escuela argentina (1880-2000)*, 2002. Monografía (Especialización en Política y Gestión de la ciencia y la tecnología). Universidad de Buenos Aires. Buenos Aires, Argentina, 2002.
- CUPANI, Alberto. La peculiaridad del conocimiento tecnológico. *Scientiæ Studia*. São Paulo, v. 4, n. 3, 2006
- CUPANI, Alberto. *A crítica do Positivismo e o Futuro da Filosofia*, Florianópolis: Ed da UFSC, 1985
- DELIZOICOV, Demetrio. La Educación en ciencias Y La Perspectiva De Paulo Freire. *Alexandria. Revista de Educação em Ciência e Tecnologia*, v.1, n. 2, p. 37-62, jul. 2008 ISSN 1982-5153.
- DELIZOICOV, Demetrio et al. Sociogênese do conhecimento e pesquisa em ensino: contribuições a partir do referencial fleckiano. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*. Universidade Federal de Santa Catarina. Centro de ciências físicas e matemáticas. Departamento de Física. v. 19, n. 1. Florianópolis. 2002.
- DELIZOICOV, Demetrio; AULER, Decio. Ciência, Tecnologia e Formação Social do Espaço: questões sobre a não neutralidade. *Alexandria. Revista de Educação em Ciência e Tecnologia*. v. 4, n. 2, 2011
- DUSSEL, Ines. Víctor Mercante (1870–1934). *Perspectivas: revista trimestral de educación Comparada*, París, UNESCO: Oficina Internacional de Educación, vol. XXIII, nos 3-4, pp. 808-821. 1993
- FLECK, Ludwik. *La génesis y el desarrollo de un hecho científico: introducción a la teoría del estilo de pensamiento*. Madrid: Alianza Editorial, 1986.
- FREIRE, Paulo. *Pedagogia do oprimido*. 40ª edição. Rio de Janeiro, Paz e Terra, 2005
- GARDNER, Paul. Representations of the relationship between science and technology in the curriculum, en: *Studies in Science Education*. 24, pp. 1-28. 1994
- GARDNER, P.L. The roots of technology and science: a philosophical and historical view. *International Journal of Technology and Design Education*, 7, p. 13-20. 1997
- GALLART Maria, et al. *Tendencias de la educación técnica en América Latina*. Paris. 2003
- GEHLEN, Simone. *A função do problema no processo de ensino-aprendizagem de ciências: contribuições de freire e Vygotsky*. Tese Doutorado. Florianópolis.

- Universidade Federal de Santa Catarina. Programa de Pós-graduação em Educação Científica e Tecnológica, Florianópolis, Brasil, 2009
- GILBERT, John. The interface between science education and technology education, en: *International Journal of Science Education*. v. 14, n. 5, p. 563-578. 1992
- GILBERT, John. Educación Tecnológica, una nueva material en todo el mundo. *Revista Tekné*. Facultad de Arte y Diseño, UNaM Misiones, Argentina. Ed. 1, 26-29, ISSN 2250-74x, 2012.
- GONZÁLEZ, Marta; CERESO, Antonio e LUJÁN Jose. *Ciencia, tecnología y sociedad: una introducción al estudio social de la ciencia y la tecnología*. Madrid, España: Tecnos, 1996
- GOODSON, Ivor. *La construcción social del curriculum*. Posibilidades y ámbitos de investigación de la historia del curriculum. *Revista de Educación*. n. 295, p. 7-37, 1991
- HESSEN, Johanes. *Teoría del conocimiento*. Buenos Aires, Editorial Losada, 2007
- HOBBSAWM, Eric. *Era dos Extremos*. São Paulo: Companhia das Letras, 1996.
- HUBERMAN, Leo. *Historia e Riqueza do Homem*. Rio de Janeiro Zahar Editores, 1981
- KOYRÉ, Alexander. *Galileu e Platão*. Lisboa: Gradiva, s.d
- MAIZTEGUI, Alberto. et al. Papel de la tecnología en la educación científica: una dimensión olvidada. In: Enseñanza de la Tecnología. *Revista Iberoamericana de Educación*. N 28. Madrid, Espanha: OEI, 2002.
- MARTINEZ, Silvia. Todo depende... (Propósitos de la Educación Tecnológica). *Revista Tekné*. Facultad de Arte y diseño, UNaM, Misiones, Argentina. Ed. 1, 62 – 64, 2012
- MITCHAM, Carl. *¿Qué es la filosofía de la Tecnología?* Barcelona, España. Ed: Anthropos, 1989
- MUMFORD, Lewis. *Técnica y Civilización*. Alianza Editorial. Madrid, 2006.
- NACIMENTO, Tatiana.; VON LINSINGEN, Irlan. Articulações entre o enfoque CTS e a pedagogia de Paulo Freire como base para o ensino de ciências. *Revista Convergencia*. UNAM, México. v. 13, n. 42, p. 95-116, nov. 2006
- NIEZWIDA, N. R. A. *A tecnologia como objeto de estudo na educação geral básica obrigatória: características e tendências a partir de um estudo com professores*. Dissertação (Mestrado em Educação Científica e Tecnológica). Universidade Federal de Santa Catarina. Brasil, 2007.
- NIINILUOTO, Iikka. Ciencia frente a Tecnología: ¿Diferencia o identidad? *Arbor*, v. 157, n. 620, p. 285-299, 1997.
- PACEY, Arnold. *La cultura de la Tecnología*. México: Fondo de cultura económico. 1990.
- PALAMIDESSI, Mariano. *El currículum para la escuela primaria argentina: continuidades y cambios a lo largo de un siglo*. In: TERIGI F. Diez miradas sobre la escuela primaria. Siglo XXI-OSDE, Buenos Aires. p. 131-155. 2006.

- QUERALTÓ, Ramon. *Technology as a new condition of the possibility of scientific knowledge*. In: LENK, Hans e MARING, Matthias. (Ed.). *Advances and problems of the philosophy of technology*. Münster: LIT Verlag, p. 205-14. 2001.
- RICARDO, Elio. et al. A tecnologia como referencia dos saberes escolares: perspectivas teóricas e concepções dos professores. *Revista Brasileira de Ensino de Física*. v. 29, n. 1, 2007.
- RUIZ, Guillermo. et al. La estructura académica del sistema educativo analizada a partir de los contenidos de la enseñanza: La educación básica durante las primeras décadas del siglo XX. Facultad de Psicología – UBA – Secretaría de Investigaciones, *Anuario de Investigaciones*, v. 14, p. 237-250. 2006.
- SANMARTÍN, Jose.; ORTÍ, Angel. *Evaluación de Tecnologías*. In: SANMARTÍN, J. et al. *Estudios sobre sociedad y Tecnología*, Barcelona, Anthropos, 1992.
- SANTOS, Milton. *Sociedade e espaço: a formação social como teoria e como método*. Boletim Paulista de Geografia, São Paulo: AGB, p. 81-99, 1977.
- SANTOS, Milton. *Espaço e sociedade. Ensaios*. 2. ed. Petrópolis: Vozes, 1982.
- SANTOS, Wilson. *Letramento em química, educação planetária e inclusão social*. *Química nova*, v. 29, n. 3, p. 611-620, 2006.
- SEVERINO, Antonio. *O transpositivismo: reavaliando a ciência*. In: SEVERINO, A. J. *A filosofia contemporânea no Brasil – Conhecimento, política e educação*. Petrópolis: Vozes, p. 79-102 .1999
- STAUDENMAIER, John. *Technology's Storytellers: Reweaving the Human Fabric*. Cambridge: Society for the History of Technology & MIT, Press. 1985.
- TIRAMONTI, Guillermina; SUASNABAR, Claudio. La reforma educativa nacional. En busca de una interpretación. *Revista APORTES*. Asociación De Administradores Gubernamentales. v. 15, n. 1, p. 131-148, 2000.
- VALDES, Pablo. et al. Implicaciones de las relaciones ciencia-tecnología en la educación científica. *Revista Iberoamericana de Educación*. n. 28. OEI, 2002. Disponível em: <<http://www.rieoei.org/rie28a04.htm>>.

LA INSTITUCIONALIZACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICO- TECNOLÓGICA EN YACIMIENTOS PETROLÍFEROS FISCALES (1925-1942)

Gabriel Augusto Matharan¹

Resumen

En este trabajo analizamos el proceso de emergencia y desarrollo de las actividades de investigación científico-tecnológica en la industria petrolera argentina Yacimientos Petrolíferos Fiscales, primera industria estatal en el sector petrolero que integró a la investigación con las actividades productivas. Este proceso estuvo vinculado a la adopción por parte de un conjunto de actores castrenses y civiles de una ideología que podemos denominar “nacionalismo técnico” y al reclamo de un sector de la química vinculada a la química industrial, que luchó por constituir al petróleo como un objeto de conocimiento y a la industria petrolera local como un lugar para el desarrollo profesional y de investigación.

Trabajo

Este trabajo se enmarca dentro de una preocupación mayor que indaga en el proceso por el cual la investigación científico-tecnológica ingresó y se desarrolló en la industria petrolera en las denominadas sociedades periféricas y cómo emergió con ello un modelo institucional alternativo a la ciencia académica (ZIMAN, 1986; PREGO, VALLEJOS, 2010).

Para ello analizamos cómo se institucionalizó la investigación en la industria petrolera argentina Yacimientos Petrolíferos Fiscales (YPF). Aquí

¹ (Centro Ciencia, Tecnología y Sociedad, UM,) UNL, UADER. E-mail: matharang@gmail.com.

se constituyó el primer laboratorio ligado a una industria que integró la investigación con las actividades productivas en la Argentina.

La relevancia teórica de estudiar este caso es doble. En primer lugar, nos permite hacer visible la forma y las características del ingreso de la investigación científico-tecnológica en la industria petrolera. En segundo lugar, nos posibilita recuperar una experiencia local significativa de investigación y producción de tecnología en el ámbito industrial y con ello poner entre paréntesis la validez de ciertas afirmaciones que sostienen que durante el periodo de Industrialización de Sustitución de Importaciones (ISI) sólo hubo importación de tecnologías

Para la periodización, el análisis y la presentación de los datos adoptamos una perspectiva socio-histórica que busca articular la historia institucional con la dimensión cognitiva, centrada en los siguientes ejes de análisis: a) el lugar del discurso nacionalista en la génesis y desarrollo de la investigación científico-tecnológica; b) la creación de espacios institucionales para la producción de conocimientos y las investigaciones realizadas; c) la construcción de discursos, concepciones y significaciones sobre la naturaleza, función y organización de la industria y la investigación industrial. Estos ejes locales están atravesados por la dinámica internacional del desarrollo de la industria petrolera y la investigación sobre el petróleo.

Este objeto supuso un recorte temporal que comienza en 1925 con la creación del Laboratorio de Servicios de la Destilería Fiscal de La Plata, lugar de las investigaciones iniciales, y concluye en 1942 con la constitución del Laboratorio de Investigaciones (LI), espacio específico y diferenciado en YPF para la realización de investigaciones relacionadas con los procesos de exploración, perforación, explotación, industrialización del petróleo. Durante este período se establecieron las condiciones sociales a la vez que cognitivas que hicieron posible la institucionalización de las actividades de investigación en esta industria.

Recientemente en nuestro país se ha producido un incipiente bibliografía desde los estudios sociales de la ciencia y la tecnología que aborda el estudio de diversos tipos de industrias que tienen o tuvieron actividades de investigaciones, desarrollo e innovación tecnológica en la Argentina (AGUIAR, BUSCHINI, 2009; CASTRO, 2010, 2013; THOMAS, SANTOS, FRESSOLI, 2013). Sin embargo, YPF no ha recibido mayor atención por parte de estos estudios

Motivado por este vacío en la producción historiográfica, con el presente artículo buscamos realizar una contribución al conocimiento de la historia de YPF como productora de conocimientos y, al mismo tiempo,

constituir un insumo para futuros estudios comparados en la región sobre la historia de la investigación industrial en el sector petrolero.²

Esta situación nos llevó a adoptar una estrategia de tipo exploratorio en la que describimos, en primer lugar, el auge de la investigación industrial en el contexto internacional, y el papel jugado por la investigación petrolera en este proceso. En segundo lugar, la actuación de Enrique Mosconi y la influencia del “nacionalismo petrolero” en la promoción de la primeras investigaciones llevadas a cabo. En tercer lugar, estudiamos el gobierno de Ricardo Silveyra al frente de YPF y el significado del sostenimiento de un “nacionalismo técnico”, por parte de esta conducción, para las actividades científico-tecnológicas. Por último, nos ocupamos de las condiciones sociales y cognitivas de creación del LI.

El auge de la investigación en la industria petrolera en el contexto internacional

Breve reseña de la investigación industrial

Los historiadores de la ciencia acuerdan en señalar que a mediados del siglo XIX las prácticas científicas, que se habían constituido durante los siglos XVI-XVIII, sufrieron cambios. Uno de los cambios fue la introducción de los conocimientos científicos académicos, vinculados a la química y la electrotecnología, en el dominio industrial (PESTRE, 2003), a la vez que se crearon laboratorios al interior de la industria constituyéndose con ello la investigación industrial.³

Algunas industrias avanzadas, tales como las de productos químicos, siempre se habían beneficiado de descubrimientos científicos y con frecuencia contrataban a personas dotadas de preparación científica para que se desempeñasen el cargo de director de la fábrica o controlador de procesos. Pero en el decenio de 1860 los fabricantes de materias colorantes de Alemania dieron un paso decisivo al instalar sus propios laboratorios, donde científicos académicos debidamente preparados emprendían investigaciones independientes con la esperanza de descubrir nuevos productos y procesos (ZIMAN, 1986). Este proceso estuvo estrechamente

² En América Latina, la investigación en la industria petrolera se incorporó con posterioridad. Así, por ejemplo, en México, Petróleos Mexicanos creó, en 1965, el Instituto Mexicano del Petróleo, y en Brasil, Petrobás, constituyó su Centro de Pesquisas e Desenvolvimento (CENPES) en 1966.

³ Si en Francia el químico Henry Le Chatelier (1850-1936) preconizaba una racionalización de la invención inspirada en el taylorismo, en Alemania la investigación industrial adoptó la forma de laboratorios dentro de la industria (BENSAUDE-VINCENT, STENGERS, 1997).

vinculado al químico Justus Von Liebig, quien inició la “investigación aplicada” en Alemania, con la explotación de los avances de la química orgánica en la industria de los tintes entre 1858 y 1862 (SALOMÓN, 1997). Esta industria alcanzó dimensiones gigantescas, con un gran éxito económico (SÁNCHEZ RON, 1992). No es casual entonces que esta organización de la invención industrializada, con su potencial de expansión para el personal científico, se haya convertido en el modelo internacional para la industria del siglo XX (BROCK, 1992).

Una industria de tinte en Alemania tenía una infraestructura de instalaciones para el apoyo y el desarrollo de investigación científica de carácter teórico y técnico. Los espacios de investigación (laboratorios) albergaban químicos, ingenieros, comerciantes y documentalistas, poseían una biblioteca y una oficina de patentes. Completaban las instalaciones con dos categorías de laboratorios químicos: uno destinado al control de la materia prima y de la elaboración, el otro a los trabajos de investigación y perfeccionamiento.

La investigación industrial tenía una sociología interna diferente al laboratorio académico, distintos incentivos y recompensas para los investigadores y un papel diferente en la sociedad (ZIMAN, 1986). El “laboratorio” o “departamento” no era una organización cuasi autónoma, sino que solía ser una subdivisión burocrática de alguna organización mayor y de carácter no científica; los investigadores no eran libres de elegir los proyectos de investigación, sino que su obligación consistía en inventar un nuevo tipo de producto comercial, en vez de limitarse a adquirir conocimiento; sus carreras se hallaban sujetas a las mismas reglas administrativas y decisiones de la gerencia que la carrera de cualquier otro empleado de la compañía; y no tenían responsabilidades educacionales de preparación de nuevos investigadores. De esta manera con la investigación industrial surgió un modelo institucional y trayectorias de investigación alternativa a la investigación académica.

Un rasgo característico de la investigación industrial es que el saber no es accesible directamente a aquel que lo utiliza (BOWKER, 1991). Esto se debe a que el principal producto de este tipo de investigación es la patente. Ellas desempeñaron un papel predominante ya que suministraron protección a las industrias ya establecidas, al mismo tiempo que sirvieron de soporte a las industrias en vías de creación (BOWKER, 1991).

Por último, con la investigación industrial surgieron nuevas profesiones, como la ingeniería química, caracterizadas por la búsqueda de la racionalización de la invención (BENSAUDE-VINCENT, STENGER, 1997; BROCK, 1992). La investigación industrial pronto dio origen a nuevas carreras científicas para aquellos que poseían títulos en ciencias de universidades y escuelas de ingeniería: trabajaban para compañías

industriales o fundaban nuevas industrias. (SALOMÓN, 1999) en el sector petrolero.

Como señala el historiador de la química Williams Brock los químicos del siglo XIX descubrieron que el petróleo era una complicada mezcla de parafinas y oleofinas. A comienzo de la primera década del siglo XX, la Standard Oil Company de Indiana fue la primera en explotar la descomposición de las parafinas de alto peso molecular mediante calor y presión (craqueo térmico) para formar oleofinas de menor peso molecular, que aportaban al petróleo principalmente sus propiedades deseables (BROCK, 1992).

Si bien los recursos petroleros adquirieron importancia durante la Primera Guerra Mundial fue durante el período de 1920 y 1940 cuando tuvo lugar el apogeo y madurez de la industria y de la investigación industrial, especialmente en el sector petrolero (BOWKER, 1991).⁴ La tecnología del craqueo térmico permitió a la industria petrolera aumentar a más del doble su producción de petróleo durante el período de entre 1918 y 1936, pasando su producción de un 21 a un 43 por ciento de la producción total de la energía. Los investigadores participaron de forma decisiva en este fenómeno y su contribución fue desde el proceso de localización de nuevos yacimientos hasta el refinado del petróleo bruto extraído de los yacimientos de explotación” (BOWKER, 1991). En este proceso mucho tuvieron que los químicos y sus investigaciones que condujeron a una mejor comprensión de la química del petróleo y a la constatación de que el petróleo, era un punto de partida potencial para la síntesis de otros productos químicos (BROCK, 1992). Esta presencia de los químicos se expandió a otros tipos de industrias durante todo el siglo XX. Como plantea el historiador de la tecnología, Trevor Williams, a medida que avanzaba el siglo XX y se iban estableciendo firmemente los principios básicos de la química, el progreso en las industrias pasó a depender cada vez más del reclutamiento de químicos profesionales altamente cualificados, procedentes de las universidades (WILLIAMS, 2000).

El “nacionalismo petrolero”

En 1922, durante el gobierno radical de Hipólito Yrigoyen (1916-1922), se creó la empresa estatal YPF. La misma quedó bajo la órbita del Ministerio de Agricultura, teniendo de esta forma muy baja autonomía política, comercial y financiera (GADANO, 2006). Con esta creación

⁴ Así las industrias químicas de los países aliados se desarrollaron durante este período para subvenir a las necesidades de munición y para romper con el monopolio alemán en el sector de los colorantes. (BOWKER, 1991, p. 542-543).

se estaban dando los primeros pasos para el cambio desde una matriz energética basada mayoritariamente en combustible sólidos (leña y carbón mineral) a una de hidrocarburos líquidos y gaseosos (petróleo y gas) (CASTRO, 2007). De esta manera, el desarrollo más importante de los años veinte fue la expansión de la compañía petrolera gubernamental, que había alcanzado una escala económica con un apoyo político suficiente para desalentar a Hipólito Yrigoyen en su plan de entrega de este organismo a una compañía privada. Argentina fue el primer país latinoamericano que creó una compañía petrolera estatal y uno de los primeros países en tomar estrictas medidas legislativas para limitar las actividades de las compañías petroleras privadas.

La empresa estatal comenzó a funcionar durante la presidencia de Marcelo Torcuato de Alvear (1922-1928), quien se mostró sensible a los planteos industrialistas de los “nacionalistas económicos” del ejército proveniente fundamentalmente de los ingenieros militares del Cuerpo de Ingenieros.

Un primer enfoque teórico para dar cuenta de los procesos de desarrollos tecnológicos en la Argentina es acentuar las cuestiones ideológicas (ADLER, 1987). Siguiendo esta forma podemos explicar el “despertar” de la conciencia industrial a partir de los compromisos ideológicos que movilizaron diferentes agentes durante la Primera Guerra Mundial (PGM) como en el período de la posguerra en el país.

El primero de ellos provino del denominado “nacionalismo económico” que empezó a construir un pequeño e influyente grupo de intelectuales a partir de la interpretación dada de las crisis económica argentina de la época de la PGM y de “la amenaza cierta de destrucción y desintegración del orden liberal” (ROCK, 1993, p.73). Este nacionalismo sostuvo que el país “debía aspirar a un futuro nuevo, de potencia nacional, fuerza industrial e independencia económica” (SOLBERG, 1986, p. 131). El segundo se vincula a preocupaciones profesionales del ejército frente a la depresión económica de 1918 provocada por la dependencia energética (carbón) y la dependencia en materia de equipamiento y armamento que se tenía con el extranjero. Estos comenzaron a demandar el desarrollo de la industria petrolera para lograr un autoabastecimiento en temas de combustibles y de materias primas necesarias para la defensa nacional y para el desarrollo de las “industrias de guerras”. Durante los años veinte, la conexión entre poder militar y petróleo fue uno de los temas preferidos de los escritos castrenses.

Pero nosotros creemos que, además del factor ideológico, es necesario incluir dimensiones cognitivas. De esta forma, la ingeniería les ofrecía a estos ingenieros del ejército una representación y les brindaba recursos para pensarse a sí mismos como los agentes portadores y líderes

del proceso de modernización tecnológica y de transformación de una economía agraria en una de tipo industrial (BALLENT, GORELIK, 2001, GRACIANO, 2010). Esta representación se vio reforzada con la imagen corporativa que los militares hacían de ellos mismos como un cuerpo técnico moderno, como una institución moderna y modernizadora que no encontraba su lugar en una economía agroexportadora (ROUQUIÉ, 1986).

En este escenario, el presidente Alvear nombró como Director General de YPF al entonces Coronel Ingeniero Enrique Mosconi (1877-1940) quien hasta ese momento era director del servicio Aeronáutico del Ejército. Mosconi estuvo en este cargo durante ocho años hasta que en 1930, ante el Golpe Militar del General José Félix Uriburu, tuvo que exiliarse en Francia.

Encabezados por Enrique Mosconi, los primeros directivos de YPF, entre los cuales encontramos al General Adolfo Baldrich, pregonaron el “nacionalismo petrolero” como uno de los constituyentes del discurso del “nacionalismo económico militar” que sostenía que la dependencia del país respecto del capital extranjero, del comercio de exportación y del combustible importado hacía de la Argentina “un peón en manos de las potencias extranjeras”.⁵ De esta manera, afirmaron que, explotados por el monopolio nacional (no estatal), los recursos petroleros argentinos permitirían al país concretar el desarrollo económico sostenido sin interferencias de las compañías internacionales ni de sus gobiernos (SOLBERG, 1986).⁶ A comienzo de la década de 1920, el “nacionalismo petrolero” había captado un poderoso apoyo político y, además, había logrado ser una fuerza política de primera línea (SOLBERG, 1986). Así, las Fuerzas Armadas y, en particular, el Ejército empezaron a ocupar un lugar cada vez más importante en YPF, proporcionando la dirección dinámica y emprendedora que revitalizó a esta industria.

Luego de lograr la autonomía administrativa de YPF, sin que esto impidiera que técnicamente formara parte del Ministerio de Agricultura, Mosconi buscó aumentar la exploración, perforación, explotación e industrialización del petróleo, pero debió afrontar una serie de limitaciones. La primera de ellas fue la carencia en el país de profesionales con formación especializada en temas del petróleo y de maquinarias e instrumentos de perforación y explotación. Para superar esta situación, realizó varias

⁵ Los nacionalistas económicos del ejército se diferenciaron de los nacionalistas económicos civiles que fueron hostiles al capital extranjero y sostuvieron la necesidad de la presencia de un Estado activo en la promoción de la empresa pública (SOLBERG, 1986; ROUQUIÉ, 1986).

⁶ A su vez, Barbero y Devoto (1983) sostienen que Mosconi puede ser ubicado dentro de los militares que pertenecían al grupo de Yrigoyen, quienes sostenían una “nacionalismo popular” de matriz laico-democrática.

acciones: contrató a especialistas del exterior en geología y perforación y puso en ejecución un plan de viajes de los técnicos a los grandes centros de producción del petróleo con el objetivo de formarse, adquirir maquinarias y contratar nuevo personal técnico. En 1929, también firmó un convenio con la Universidad de Buenos Aires (UBA) mediante el cual se constituyó el Instituto de Petróleo en la Facultad de Ingeniería. De dicho instituto comenzaron a egresar ingenieros especializados en geología, explotación de yacimientos e industrialización del petróleo. Además, YPF subvencionaba anualmente a la Escuela Industrial de la Nación “Otto Krause”, en donde se había creado la especialidad de “Explotación y Elaboración del Petróleo” para los Técnicos Químicos que egresaban de la misma.

La segunda limitación que debió afrontar fue que la presencia de YPF en la refinación y comercialización del petróleo era prácticamente nula, siendo dominados por empresas extranjeras que obtenían una alta rentabilidad (GADANO, 2006). La capacidad de refinación que tenía, limitada a las pequeñas plantas de Comodoro Rivadavia y Plaza Huincul, resultaba totalmente inadecuada y la obligaba a vender la mayor parte de su producción en forma de petróleo crudo (Solberg, 1986). Para remediar esta situación proyectó la construcción de una destilería para procesar el petróleo crudo y producir combustibles en general (naftas de aviación, nafta común, kerosén y fuel oil). Esta refinería era el proyecto de mayor envergadura del plan de ampliación del director general y resultaba de una importancia vital para el desarrollo de YPF. Para ello, consiguió la aprobación de las bases para la instalación de una destilería en La Plata, la cual fue inaugurada el 23 de diciembre de 1925. La recién creada destilería probó su capacidad de elaboración y que podía extraer la mayor cantidad de nafta y kerosene del crudo que se extraía de Comodoro Rivadavia. De esta forma, a partir de enero de 1926, amplió sus capacidades de destilación, refinación de “fuel oil” y de aeronafta.

Para nuestro trabajo, resulta relevante señalar que, cuando se instaló esta planta, se constituyó un Servicio de Laboratorio que dependía directamente de la Administración Central de la Destilería. Este tenía dos funciones. La primera era inspeccionar los diferentes productos elaborados y despachados (Control). La segunda, estudiar los problemas que se presentaban en la elaboración de productos nuevos y el asesoramiento en cuestiones de índole químico y físico química para los diferentes servicios de la Destilería y de YPF en general (Destilería Fiscal de La Plata (15º Aniversario), 1941).

En 1925, se nombró como Jefe de este laboratorio al químico Alberto Zanetta, quien se mantuvo al frente del Laboratorio hasta 1937 cuando fue

designado administrador de la destilería.⁷ Como veremos más adelante, en este espacio se realizaron investigaciones químicas tendientes al desarrollo local de aeronaftas.

Las primeras investigaciones

Con el objetivo de asegurar una explotación adecuada del yacimiento de Comodoro Rivadavia, Mosconi reorganizó y reforzó el área de geología de YPF, contratando especialistas locales y del extranjero. Para ello, creó la División Geológica y nombró como director al geólogo Guido Bonarelli (1871-1951), quien se había desempeñado en la Dirección General de Minas, Geología e Hidrología entre 1911 y 1917. Tiempo después, el propio Bonarelli reclutó de Italia a Egidio Feruglio, contratado inicialmente como geólogo ayudante de la Dirección (Gadano, 2006). Además, por su intermedio fueron contratados: Enrico Fossa Mancini, los doctores Danilo Ramaccioni, María Casanova e Ivo Conci, y el ingeniero Vincenzo Franceschi. Se formó así una generación de discípulos de Bonarelli quienes continuarían su obra en la Argentina conformando la denominada “escuela italiana de geología” dedicada a encarar estudios geológicos enfocados a la búsqueda de hidrocarburos (CONCHEYRO, MONTENEGRO, 2011). En esta División, se llevaron a cabo investigaciones geológicas destinadas a buscar petróleo y para efectuar estudios que determinen las posibilidades de explotación del petróleo.

Años más tarde, en 1929, Mosconi creó la Comisión Geofísica, con el objetivo de investigar la existencia de nuevas zonas petrolíferas en Campo Durán (Salta). La preocupación por la cuestión tecnológica llevó a la intensificación de la aplicación de los métodos geofísicos, como la gravimetría y la magnetometría, junto a los métodos geoquímicos, para determinar la existencia potencial de hidrocarburos. Estos trabajos se complementaron con el uso de dos sismógrafos y una balanza de torsión (FOSSA-MANCINI, 1930). Con estos métodos e instrumentos se realizaron, entre 1930 y 1936, estudios geofísicos con diversos resultados en Neuquén, Chubut, Santa Cruz, Jujuy, Mendoza, Santa Fe, Santiago del Estero, Chaco, San Luis, La Pampa, Río Negro y Córdoba (GADANO, 2006). Esto permitió que YPF se expandiera rápidamente, duplicando su producción de petróleo en la segunda mitad de 1930.

⁷ Zanetta egresó, en 1918, con el título de Doctor en Química de la Universidad de Buenos Aires. En 1928 fue enviado por YPF a EEUU a realizar estudios acerca de la elaboración del petróleo y lubricantes.

Como señalamos en el apartado anterior, las aplicaciones de la ciencia y la técnica al desarrollo industrial argentino comenzaron a preocupar fuertemente en algunos sectores del ejército. Esto se dio debido a que las universidades, que eran la fuente tradicional de capacitación científica y técnica para oficiales del ejército, fueron gradualmente reemplazadas por instituciones propias desde donde se pregonaron estas ideas. Así, en 1931, bajo la dirección de Manuel N. Savio, se creó la Escuela Superior Técnica del Ejército. Con el tiempo, los graduados de esta institución, junto con otros institutos de capacitación naval y del ejército, contribuirían a la formación de una comunidad de oficiales con orientación industrialista (ORTIZ, 1994, p. 29-30). Este grupo de oficiales encabezados por Savio, retomaba la idea de “autosuficiencia” propagada durante la primera guerra mundial, introduciendo e instalando en el pensamiento militar un concepto bélico más global, donde la tecnología y el desarrollo industrial jugaban un papel central (ORTIZ, 1994). De ese modo, con el desarrollo de la década de 1930, las Fuerzas Armadas comenzaron a asumir un rol protagónico en el desenvolvimiento institucional del Estado Argentino, influenciando así el diseño de políticas públicas sobre la base del principio de autarquía y defensa (MYERS, 1992, p. 106). Esta mayor influencia castrense se constata en la toma de posiciones en el aparato del Estado a través de instituciones como YPF y de las primeras fábricas Militares (FELD, 2011).

Derrocado Irigoyen, bajo la presidencia del General Agustín P. Justo (1932-1938), fue designado en 1932 el Ingeniero Ricardo Silveyra como Director General de YPF. Este permaneció al frente de la institución hasta meses antes del derrocamiento del presidente Ramón Castillo por un nuevo Golpe Militar en el año de 1943. Ricardo Silveyra una vez egresado como ingeniero, ejerció la docencia en la cátedra de Matemática en la Facultades de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales y la cátedra de Hidráulica Agrícola en la Facultad de Agronomía y Veterinaria de la Universidad de Buenos Aires. También fue profesor de matemáticas en el Colegio Militar de la Nación y de la Escuela Industrial de la Nación. Durante el gobierno de facto de José Félix Uriburu (1930-1932), junto a sus actividades académicas, se desempeñó como Subsecretario de los Ministerios de Obras Públicas y del Interior en el gabinete nacional entre los años de 1930 y 1932. De esta manera, cuando llegó al Directorio de YPF contaba con una reconocida trayectoria académica pero también con estrechos vínculos con los sectores militares, al que se sumaba su amistad, desde la juventud, con el presidente Agustín P. Justo.

La gestión de Silveyra tuvo una característica distintiva. Como señala Gadano, si desde los tiempos del General Mosconi la cúpula de YPF había

buscado asociar la empresa estatal con un perfil nacionalista”, en especial a partir de su enfrentamiento con las grandes petroleras internacionales y que permitía asociar la imagen de la compañía a su presencia en la totalidad del país, la nueva conducción le agregó la dimensión de la modernidad encarnada en los progresos y adelantos tecnológicos y en el desarrollo industrial del país (GADANO, 2006). Modernidad e identidad (nacionalista)⁸ son dos conceptos que están presentes y anudados en las concepciones que tenían los directivos de YPF en la década del 30 (GORELIK, 1987).

Así, de la cultura del “nacionalismo militar” de los años veinte, que le imprimieron los Ingenieros Generales Mosconi, Baldrich y Allaría, y pasó a la cultura del “nacionalismo técnico” de los ingenieros Justo, Silveyra y Cánepa, que revalorizaron la dimensión del progreso y del adelanto técnico (GADANO, 2006).⁹ De esta manera, buscó articular la investigación científica y técnica con la producción nacional, especialmente la industrial, y con los intereses de la defensa nacional (HURTADO, 2010). Estos intereses estaban vinculados a los nuevos rectores del destino nacional: el sector militar (ROUQUIÉ, 1986).

En este escenario ideológico, Silveyra, como un representante de este nacionalismo técnico, al buscar el desarrollo tecnológico de YPF debió afrontar, al igual que Mosconi, la continua escasez de especialistas y mano de obra. Pero ahora el problema era nuevo. Los profesionales egresados de las universidades “no se sentían atraídos por la continuación de sus estudios, ya que preferían pasar a ocupar puestos rentados y los sueldos reales pagados a los trabajadores de YPF eran bajos para atraer personal especializado y de calidad, que no abundaba en la Argentina (SOLBERG, 1986, p. 147). Para afrontar esta situación, en 1932 decidió crear becas con una importante remuneración mensual. Estas becas exigían dedicar todo su tiempo al estudio teórico y práctico basado en programas pre-establecidos. De esta manera, al Instituto del Petróleo de la UBA ingresaron ingenieros, geólogos y químicos que realizaban durante un año un curso de especialización en explotación del petróleo, industrialización del petróleo o geofísica aplicada al petróleo. Al final del curso, los egresados pasaban a los yacimientos y destilerías completando su formación de manera práctica al ponerse en contacto con los problemas de la industria. El número de

⁸ Utilizamos los términos en los sentidos dados por Gorelik: “identidad como lo que necesita ser identificado, e identidad como aquello que necesita ser convertido en idéntico” (GORELIK, 1987, p. 197).

⁹ Hernán Thomas habla de “tecno-nacionalismo” como aquella concepción que concibe el desarrollo tecnológico e industrial como soporte de la autodeterminación económica y política del país (THOMAS, 1995; LALOUE, 2004; PICABEA, 2010).

egresados entre 1938 y 1942 fue de 196 (Historia de la Ingeniería Argentina, 1981).

Las investigaciones

Para intensificar la búsqueda de petróleo, Silveyra impulsó la creación del Laboratorio Petrográfico (LP) de la Dirección General de YPF (1934-1942) en donde se realizaba el examen y el estudio minucioso de los materiales sacados de las perforaciones, principalmente de los minerales pesados. Al mismo tiempo, se realizaban análisis y separación de los minerales livianos por su importancia local (CASANOVA, 1934, p. 48). Como directora, se nombró a la Dra. María Casanova quien se formó en el laboratorio petrográfico del Regio Ufficio Geológico d'Italia bajo la dirección del Dr. Terrier. En el país adaptó los métodos de análisis a las condiciones locales geológicas (CASANOVA, 1934).¹⁰

El laboratorio estaba conformado por la petrógrafa Dra. C Yussen y un empleado que actuaba, según lo requieran las circunstancias, de escribiente, de dibujante y de auxiliar de Laboratorio y Museo. Además de este personal constante, frecuentaban dos alumnos geólogos, que estaban estudiando en la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales para especializarse en geología y una practicante voluntaria que, terminados ya sus estudios, preparó su tesis de petrografía para el doctorado en Ciencias Naturales. En 1936, egresados del doctorado en ciencias naturales del Instituto del Petróleo de la UBA realizaron trabajos topográficos y levantamientos aerofotogramétricos que completaron las investigaciones petrográficas.¹¹

Por otra parte, en las destilerías de nuestro país, en las década del 20, se podían obtener aeronaftas que oscilaban entre 60 octanos (Comodoro Rivadavia) y 65 octanos (Plaza Huinca) (MENUCCI, 1946).¹² La crisis de 1930 puso en evidencia la dependencia que tenía el país respecto a las aeronaftas y esto afectaba sensiblemente al sector castrense y sus funciones de defensa. Para remediar esta situación, se iniciaron investigaciones tendientes a producir aeronaftas en el país. El primer trabajo que tematizó

¹⁰ Su trayectoria merece ser profundizaba para estudiar el lugar de las mujeres en la historia de la ciencia de nuestro país.

¹¹ Estos egresados habían sido incorporados con anterioridad en calidad de “alumnos geológicos” (Memoria correspondiente al año 1936, 1937).

¹² “A medida que se perfeccionó el motor de combustión interna y aumentó la importancia de los medios aéreos, surgió la necesidad de refinar la gasolina aumentando el número de octanos (una escala arbitraria, introducida en 1926, que relacionaba la eficiencia de la ignición de un combustible con la cantidad de iso-octanos, en la muestra” (BROCK, 1998, p. 551).

la detonancia y sus proyecciones en la aeronáutica nacional data de 1934 y fue realizado por Alberto Zanneta (1934). Ese mismo año, Zanneta publicó los resultados de sus investigaciones sobre el aerocarburante 87 (mezcla alcohol-nafta de 87 octanos) en colaboración con Carlos Gadda, del Servicio de Aviación Naval, y Andrés Levaggi, de la Fábrica Militar de Aviones de Córdoba (ZANNETA, 1934).¹³ Roberto Carrozzi, cuando realizó su tesis “Contribución al estudio de la obtención de aeronafta de alto valor antidetonante” para obtener el grado de Doctor en química en la Universidad Nacional de La Plata (UNLP) en 1935, continuó con estos estudios. La misma puede ser realizada en el marco de las gestiones realizadas por el químico Antonio G. Pepe, Decano de la Facultad de Química y Farmacia (FQYF) de la UNLP, para que los alumnos de la carrera del Doctorado en Química puedan ingresar al laboratorio químico de la Destilería de YPF y realizar sus tesis allí. Esto constituyó otro de los mecanismos para la formación y reclutamiento de los investigadores.¹⁴

Obtenido el grado de Doctor en Química, Carrozzi inició una carrera de investigación en YPF al desempeñarse como segundo Jefe del Laboratorio de la Destilería Fiscal de La Plata. Bajo su dirección, Emilio Franchi, estudiante también de la FQYF, realizó en 1936 su tesis “Controlador de la combustión en los motores a explosión mediante el análisis de los gases de escape” (Franchi, 1937). Estas investigaciones fueron ampliadas junto al químico Arturo Menucci dando lugar al trabajo “Mezcla de alcohol-aeronafta y benzol-aeronafta como combustible para aviación” (MENUCCI, FRANCHI, 1937).

Como resultado de estas investigaciones, se logró desarrollar un procedimiento que fue patentado para preparar en forma industrial el aerocarburante 87 (CARROZZI, 1938, p. 65). Así, en 1938 YPF pudo preparar, en una pequeña instalación experimental, esta aeronafta usando “iso-octano argentino” como antidetonante, elaborado mediante polimerización selectiva con catalizadores en la Destilería Fiscal de La Plata (MARRONE, 1942, p. 54). Este suceso fue muy importante, ya que hasta ese momento el iso-octano, agente carburante fundamental para la elaboración de aeronaftas de 100 octanos, era producido principalmente en EEUU por la “Texaco Development Co” que explotaba la patente respectiva. Consecuentemente, esto generaba una dependencia respecto al exterior y un debilitamiento de las capacidades para asegurar la “defensa nacional”. Dos años más tarde, en 1940, los ensayos en banco y en vuelo

¹³ Las mismas fueron publicadas en el *BIP*.

¹⁴ Así, en la Destilería de La Plata hacia 1937 trabajaban 107 técnicos argentinos, de los cuales 27 correspondían al personal superior, y de ellos 9 eran egresados de la UNLP. Véase Grau et al. (1937).

dieron excelentes resultados y su uso fue aprobado por los Ministerios de Guerra y Marina de nuestro país. Ese mismo año comenzó su producción comercial con la ampliación de la Destilería de La Plata, cubriendo en 1941 las necesidades de la aviación del país.

Pero en 1942, Estados Unidos (EEUU) modificó las especificaciones vigentes en ese país, exigiendo el uso de aeronaftas de 90 y de 100 octanos. Por este motivo, el Ministerio de Guerra y Naval de nuestro país demandó naftas con esos valores. Esto motivó la necesidad por parte de YPF de desarrollar nuevas investigaciones para la obtención de las mismas, en un momento donde las importaciones a causa de la guerra eran cada vez más difíciles. Los caminos posibles para llevar a cabo estas investigaciones estuvieron sujetos a discusiones en YPF: mientras que para algunos, como el Ingeniero Marrone, el país contaba con las materias primas para el desarrollo de otro antidetonate necesario para estas nuevas aeronaftas, como lo era el plomo tetraetilo, mediante la forma “ethyl fluid”, para el químico Zanetta esto no era viable “ya que el país carece de bromo, sodio metálico, anilina, bromuro de etileno, etc, elementos estos intervinientes en el proceso “ethyl fluid” (ZANETTA, 1942a, p. 100). Zanetta propuso entonces la elaboración de combustibles y productos derivados del petróleo a través de los procesos catalíticos de craking y de reforming de naftas en sus diferentes métodos que se estaban desarrollando a nivel mundial. Esto lo llevó a sostener la “conveniencia de nuestros químicos de intensificar todos los estudios o procedimientos catalíticos que han de ser los medios de mayor éxito y que por otra parte contribuyan a que se instalen las industrias químicas indispensables para asegurar el desenvolvimiento de muchas otras que el país reclama”. Tiempo después, afirmó que esto justificaba “ampliamente la creación de su gran laboratorio de Investigaciones cuyo funcionamiento comenzará dentro en pocos días y representará un jalón inestimable para el desenvolvimiento industrial argentino” (ZANETTA, 1942b, p. 192).

El Laboratorio de Investigaciones de YPF

La demanda disciplinaria de los químicos

La propuesta de vincular la ciencia y la tecnología con el desarrollo de la industria petrolera también fue reclamada por investigadores que pertenecían a YPF. Si hay una figura de importancia para dar cuenta de la institucionalización de la investigación, es Alberto Zanetta, quien se había formado en la química. Por ello, era sensible a la articulación investigación e industria y resaltó el lugar central de la química del petróleo en la química (orgánica) y su relevancia para el porvenir de la industria petrolera y química local (ZANETTA, 1935). Pero, según este químico, esta importancia no era

reconocida por parte de la “comunidad académica de los químicos” dada la ausencia de investigaciones en la universidad que tomaran como objeto los problemas de esta industria (ZANETTA, 1935).

Resulta interesante señalar que Zanetta no habla de la necesidad de crear condiciones al interior de la industria para que esta desarrolle investigaciones sino que las capacidades de investigación había que buscarlas en la universidad. Sostuvo que sólo cuando los químicos reconozcan la importancia de la investigación, recién entonces “podremos iniciarnos en una fase de prosperidad en la cual la industria química adquirirá en nuestro país la importancia que le está reservada, pues actuará en un campo fértil por la variedad y abundancia de riquezas” (ZANETTA, 1935, p. 48).

Sin embargo, este reclamo fue acompañado por un incipiente sector de los químicos que formaban parte de la Asociación Química Argentina (AQA). Estos buscaron hacer visible el vínculo o la articulación entre el desarrollo de la industria y la química, a la vez que fomentaron el establecimiento de la investigación industrial en la industria de nuestro país a través de distintos mecanismos.

El primero de ellos fue la creación en 1935 de *la Revista Industria y Química* (RIyQ) que tenía el objetivo de poner en contacto a los químicos con los industriales argentinos. En la primera editorial se afirmó que:

Industria y Química, al abrir sus páginas para la divulgación de temas técnicos para la industria, y al ofrecerlas para la colaboración de los técnicos relacionados con la industria argentina, entiende que propenderá efectivamente al progreso industrial del país, que dependerá cada vez más – al igual que el progreso industrial de cualquier país- de la aplicación por parte de los industriales, de los progresos que se realicen en el campo de la ciencias pura. Por otra parte, si bien no es concebible industria sin química, casi nos atreveríamos a afirmar que el desarrollo de los estudios químicos depende de la existencia de una industria inteligente que sea capaz de fomentarlos, y de aprovecharlos. La mayor parte de los grandes centros de investigación científica, especialmente en química, que existen en el mundo están sostenidos directa o indirectamente, parcial o totalmente, por la industria (EDITORIAL, 1935, p. 2).

En esta revista, convergieron un conjunto de actores, académicos y no académicos, y se dieron a conocer posibles ejemplos de articulación entre la investigación y la industria a través de diferentes modelos tomados de diferentes países.

Otro mecanismo fue los almuerzos anuales que realizaba dicha revista, en los cuales buscaba articularse con el poder político y el poder económico. Así, en el almuerzo anual de 1938 fue invitado Ricardo Silveyra, Presidente del Directorio de Yacimientos Petrolíferos Fiscales. Con tal

motivo, hizo uso de la palabra el químico Ernesto Longobardi, Subdirector de la Oficina Química Nacional, quien sostuvo que era de “gran interés para el país valorar nuestro petróleo”.¹⁵ En este sentido, para Longobardi, era importante tener en cuenta la experiencia realizada en EEUU, que gastaba una suma considerable en investigación y empleaba cada vez más químicos. Estas acciones permitían realizar progresos científicos, bajar los costos y aumentar los rendimientos de los productos petroleros (El químico en la industria del Petróleo, 1938).

En este escenario, Ricardo Silveyra, luego de manifestar el reconocimiento hacia la valiosa contribución de los químicos al progreso de la industria del petróleo, “anunció que ya estaban trazados los planes para erigir un laboratorio destinado exclusivamente en relación con la industria petrolera” (El químico en la industria del petróleo, 1938, p. 139). Esta constituye la primera noticia que se tiene sobre la creación del LI de YPF.

El surgimiento de un espacio diferenciado para las actividades de investigación en YPF

Si bien YPF, como señalamos, mediante sus investigaciones geológicas pudo descubrir nuevas reservas de petróleo y con ello duplicar su producción en la segunda mitad de 1930, no estaba preparada para enfrentar la nueva crisis energética que afectó a la Argentina durante la Segunda Guerra Mundial (SOLBERG, 1986, p. 241). A causa de esta, la importación de insumos para las distintas industrias del país se hizo cada vez más difícil. Se empezó a sentir, por ejemplo, la falta de petróleo, carbón, acero, hierro, neumáticos, etc.

Con este diagnóstico, y reconociendo la importancia cada vez mayor que la investigación tenía en la industria petrolera en el contexto internacional, el Directorio de YPF, imbuido del denominado “nacionalismo técnico”, legitimaba discursivamente la imperiosa necesidad de fomentar la investigación en petróleo y el estudio y la asimilación de los procesos tecnológicos adaptados a las condiciones locales. En efecto, las dos Guerras Mundiales pusieron de manifiesto la importancia de las investigaciones químicas y físicas sobre el petróleo con la consecuente necesidad de incorporar los modernos métodos de exploración, perforación e industrialización resultantes de las mismas. Para ello, tomaban como modelo la empresa en Alemania “en donde la organización de sus industrias ha contado en todo tiempo con elementos de alto valor técnico”. Aquí, se afirmaba que “la química y la física fueron y siguen siendo la base principal

¹⁵ En esta institución, Longobardi realizó las primeras investigaciones químicas sobre el petróleo.

de su evolución” y, por lo tanto, se concluía que “el camino para nosotros es el mismo como orientación” (El Laboratorio de Investigaciones, 1942, p. 14). Esto no era casual, ya que como vimos, la organización de la invención industrializada en Alemania se convirtió en el modelo internacional para la industria del siglo XX.¹⁶

Con esta finalidad, en 1940 YPF firmó un convenio con la Phillips Petroleum Company para hacer uso de sus patentes en la búsqueda, la explotación y la industrialización del petróleo, enviar a sus técnicos para adiestrarse en las distintas fases del procesamiento del petróleo y recibir asistencia técnica para proyectar y diseñar el Laboratorio Experimental que estaba por construirse (Memoria de YPF del año 1940, 1941). Asesorado por los técnicos de esta compañía y con fondos propios, YPF inició la construcción, el 13 de diciembre de 1941, del LI en las proximidades de la localidad de Florencio Varela que se encuentra a 30 km al sur de Buenos Aires.¹⁷ Ese día Ricardo Silveyra afirmó que

El laboratorio experimental y de investigación constituye el instrumento principal para llegar a obtener resultados satisfactorios en el manejo integral del petróleo. Así lo han entendido los países que marchan a la cabeza de estas actividades industriales y por estas razones nosotros hemos decidido encarar este problema, con la finalidad de disponer en lo sucesivo, de un instituto que, en constante actividad y curiosidad científica, nos permita hallar procesos propios que nos desliguen de la obligación de tener que abonar grandes sumas por patentes de invención. Este instituto ha de mantener en el futuro estrecha vinculación con nuestras universidades y correspondencia e intercambio con los similares de las grandes empresas mundiales. Este acto de colocación de la piedra fundamental del Laboratorio de Investigaciones reviste, por lo tanto, de singular trascendencia para el país y representa para YPF, salir de las etapas primarias, para colocarse en condiciones científicas y prácticas más ventajosas, frente al desarrollo de los múltiples aspectos de la industria petrolera [...]. La convicción de que se ha de levantar aquí un centro silencioso de trabajo científico, cuyas conclusiones han de contribuir, así lo espero, al adelanto de la industria y del progreso general del país”. (El día del petróleo, 1941, p. 7).

Luego de casi un año de construcción el 25 de noviembre de 1942 se inauguró el mismo. El Laboratorio ocupaba un espacio de 8 hectáreas, estaba formado por tres salas principales en una de las cuales se distribuyó

¹⁶ Esto no significa que las formas institucionales finalmente establecidas hayan sido idénticas a los modelos extranjeros que le otorgaban legitimidad.

¹⁷ Véase Memoria de YPF del año 1941 (1942).

la planta de recepción, el museo, el salón de conferencias, la administración de comedores y las oficinas. El macizo central, constituido por subsuelo, plata baja y cuatro pisos altos, quedó conformado por gabinetes de trabajo, laboratorios de química, foto-cinematografía, física, óptica, biblioteca y demás locales para el estudio. En el cuerpo adyacente, hacia el costado, se encontraban los talleres, almacenes, depósitos, salas de máquinas, vestuarios y dependencias” (El Laboratorio de investigaciones de YPF, 1942). Este edificio constituye una de las obras arquitectónicas más valiosa de YPF que señala el ascenso de las representaciones modernas para los inicios de la década de 1940 en esta empresa. La vocación didáctica de la arquitectura elegida para esta construcción era un modernismo estilizado, con claros motivos icónicos (formas náuticas, pilotes, superficies lisas y blancas) (GORELIK, 1987; BALLENT, GORELIK, 2001).

Inicialmente iban a trabajar 120 personas que llegarían a 160 en 1943. Todo el personal estaba compuesto por empleados que se habían desempeñado durante varios años en otras dependencias de YPF en las cuales habían demostrado su competencia para actuar en el laboratorio (El laboratorio de Investigaciones de YPF, 1942). De esta manera, su creación no se realizó sobre un vacío cognitivo o de personal, sino, fundamentalmente, sobre actividades de investigación en geología y química. En consecuencia, como director del Laboratorio se nombró a Arturo Menucci, quien hasta ese momento se desempeñaba como Jefe de Laboratorio de la Destilería Fiscal de La Plata. Junto con este Laboratorio se creó también una estructura de la cual dependía el Departamento de Investigaciones de la Dirección General de YPF, cuyo director era Alberto Zanetta.

Entre fines de la década de 1940 y comienzos de 1950 el LI quedó constituido con los siguientes laboratorios: el Laboratorio de Exploración, dividido en las secciones de geología, geofísica; el Laboratorio de Yacimientos, constituido por las secciones de Elaboración, Asfaltos, Fraccionamiento, Ensayos, Análisis químicos, Análisis instrumental y Licitaciones; el Laboratorio de Refinamiento de Servicios Generales, en el cual encontramos el taller general, Electricidad, Carpintería, Vidrio, Suministros y Conservación y Ordenamiento; y por último, la Biblioteca y Patentes e iniciativas.

Las características de esta industria definió el perfil tecnológico del LI mediante el señalamiento de su misión institucional, asignándole la responsabilidad de la investigación, generación de conocimiento y perfeccionamiento de los procesos de exploración, perforación, explotación, transporte e industrialización de los hidrocarburos gaseosos, líquidos y sólidos, así como de cualquier otro problema que pueda tener una vinculación directa o indirecta con tales actividades. De esta manera, se constituyó en un espacio en el cual diferentes químicos, geólogos e

ingenieros egresados de la UBA, la UNLP y la Universidad Nacional del Litor (UNL) desarrollaron una carrera de investigación vinculadas a esta industria.

217



Reflexiones finales

En el trabajo, mostramos que la emergencia de la “investigación industrial” en YPF surgió del cruce o alianza de intereses. Por un lado, en las décadas de 1920 y 1940 existió un sector de ingenieros castrenses que jugaron un rol protagónico creciente en el desenvolvimiento institucional de YPF (y del Estado). Este sector, imbuido de un “nacionalismo petrolero y técnico”, buscó impulsar un modelo económico basado en el desarrollo industrial, para lo cual era necesario desarrollar capacidades locales en materia de ciencia y tecnología. Por otro lado, emergió del reclamo de un sector de la química vinculada a la química industrial, que luchó por constituir al petróleo como un objeto de conocimiento y a la industria petrolera local como un lugar para el desarrollo profesional y de investigación. Esto en un escenario internacional que resaltaba la importancia del petróleo y de las investigaciones en la industria petrolera.

Además, hicimos visible que las actividades de investigación se configuraron en variadas formas institucionales, entre las cuales podemos nombrar: el Laboratorio de Control y Servicios de la Destilería Fiscal de La Plata y el LP. Las primeras investigaciones, realizadas por geólogos italianos, fueron de carácter geológico y estuvieron destinadas a la búsqueda de petróleo. Con posterioridad, químicos e ingenieros argentinos, en estrecha vinculación con los intereses militares, comenzaron investigaciones sobre combustibles (aeronaftas). Las mismas condujeron a la elaboración y producción de una aeronafta “nacional”. Sobre estas “tradiciones de investigaciones”, se creó el LI como un espacio diferenciado y exclusivamente dedicado a la investigación. Aquí se concentraron todas las actividades de investigación de YPF, permitiendo el desarrollo de carreras científicas.

A modo de cierre, creemos que es necesario profundizar y reflexionar sobre varias cuestiones: en primer lugar, sobre el significado del “nacionalismo técnico” en y para la historia de la investigación científico-tecnológica de nuestro país; en segundo lugar, en los conocimientos movilizados que sustentaban y nutrían el “nacionalismo técnico”; en tercer lugar, en qué medida los desarrollos tecnológicos del LI alcanzaron un uso industrial; y, por último, en los procesos de incipiente profesionalización de la investigación vinculados con la creación del Laboratorio de Investigaciones.

- ADLER, E. *The Power of Ideology. The Quest for Technological Autonomy in Argentina and Brazil*, Berkeley: University of California Press, 1987.
- AGUIAR, D.; BUSCHINI, J. Empresa Científica y empresa de científicos: la producción comercial de interferón entre la firma Inmunoquemia y el Instituto de Oncología, *REDES*, v. 15, n. 30, p. 41-68, 2009.
- BARBERO, M. I.; DEVOTO, F. *Los nacionalistas*, Buenos Aires: Centro Editor de América Latina, 1983.
- BALLENT, A.; GORELIK, A. País urbano o país rural: La modernización territorial y su crisis. In: *Nueva Historia Argentina. Crisis económica, avance del Estado e incertidumbre política (1930-1943)*, T. 8, Buenos Aires: Sudamericana, 2001, p. 143-200.
- BOWKER, G. El auge de la investigación industrial. In: Serres, M.: *Historia de la ciencia*, Barcelona: Cátedra, 1991, p. 542-543.
- BROCK, W. *Historia de la química*, Madrid: Alianza Editorial, 1992.
- CARROZZI, R. El problema Nacional del Combustible para la aviación, In: *Boletín de Informaciones Petroleras*, XV, n. 168, p. 53-60, 1938.
- CARROZZI, R. El problema de la obtención de tolueno y benceno en el país, *Boletín de Informaciones Petroleras*, XXIII, n. 257, p. 4-6, 1946.
- CASANOVA, M. Las tareas y la organización del laboratorio petrográfico de YPF. In: *Boletín de Informaciones Petroleras*, XI, n. 115, 1934, p. 41-71.
- CASTRO, C. Matriz energética, cambio técnico y transformación industrial en el periodo sustitutivo, 1946-1976, In : *H-Industria@*, v. 1, n. 1, 2007. Disponible em: <http://www.hindustria.com.ar/images/client_gallery//HindustriaNro1Castro.pdf>. Acceso em: 5 mayo 2010.
- CASTRO, C. La fábrica de tubos de Dalmine-Safta: un caso para pensar la relación entre tecnología, sociedad y política. In: ROUGIER, M. *Estudios sobre la Industria Argentina*. Políticas de Promoción y estrategias empresariales 2, Buenos Aires: Lenguaje Claro editora, 2010a, p. 77-108.
- CASTRO, C. Techint: cómo aprovechar las oportunidades del cambio tecnológico. In: THOMAS, H.; SANTOS, G.; FRESSOLI, M. (Comp.). *Innovar en Argentina*. Seis trayectorias empresariales basadas en estrategias intensivas en conocimiento. Instituto de Estudios sobre la Ciencia y la Tecnología, Universidad Nacional de Quilmes, Buenos Aires: Lenguaje Claro Editora, 2013, p. 37-69.
- CONCHEYRO, A.; MONTENEGRO, T. Guido Bonarelli, explorado y geólogo incansable: pionero de la prospección de hidrocarburos en la Argentina. In: *Revista de la Asociación Geológica Argentina*, v. 68, n. 3, 2011, p. 337-345.
- DESTILERIA FISCAL DE LA PLATA (15º Aniversario). In: *Boletín de Informaciones Petroleras*, XVIII, v. 197, p. 51-55, 1941.
- EDITORIAL. In: *Revista Industria y Química*, v. 1, n. 1, 1935, p. 1-2.
- EL QUÍMICO EN LA INDUSTRIA DEL PETRÓLEO. In: *Revista Industria y Química*, v. 2, n. 5, p. 138-139, 1939.
- EL DÍA DEL PETRÓLEO. In: *Boletín de Informaciones Petroleras*, XVIII, v. 197, 1941, p. 5-14.

- EL LABORATORIO DE INVESTIGACIONES DE YPF YPF. In: *Boletín de Informaciones Petroleras*, XIX, (220), 1942, p. 9-26.
- FELD, A. *Ciencia, Instituciones y Política*. Origen, Dinámica y Estrategia de los Consejos de Ciencia y Tecnología en la Argentina: 1943-1973, Tesis de Doctorado, Facultad de Ciencias Sociales, Universidad de Buenos Aires, 2011.
- FOSSA-MANCINI, E. Las primeras exploraciones geofísicas con sismógrafos y balanza de torsión en la República Argentina. In: *Boletín de Informaciones Petrolíferas Yacimientos e Industrias*, VII, (75), 1930, p. 1007-1024.
- GADANO, N. *Historia del petróleo en Argentina. 1907-1955: Desde los inicios hasta la caída de Perón*, Buenos Aires: Edhasa, 2006.
- GORELIK, A. La arquitectura de YPF: 1934-1943. Notas para una interpretación de las relaciones entre Estado, modernidad e identidad en la arquitectura argentina de los años 30. In: *Anales del Instituto de Arte Americano e Investigaciones Estéticas Mario Buschiazzo*, (25), 1987, p. 179-204.
- GRACIANO, O. Hombres de izquierda, profesión y producción de conocimiento social en la Argentina. In: FREDERIC, S, GRACIANO, O, SOPRANO, G (Coord.). *El Estado argentino y las profesiones liberales, académicas y armadas*, Rosario, Prohistoria Ediciones, 2010, p. 81-109.
- GRAU, C.; SAGASTUME, C.; PEPE, A.; MENUCCI, A. (1937), Los estudios químicos en la Universidad Nacional de La Plata. In: *Actas y Trabajos del Tercer Congreso Sudamericano de Química*, Tomo X, 1937, p. 139-174.
- HISTORIA DE LA INGENIERÍA ARGENTINA*. Buenos Aires: Centro Argentino de Ingenieros, 1981.
- HURTADO, D. *La ciencia argentina*. Un proyecto inconcluso, Buenos Aires: Edhasa, 2010.
- LA REPÚBLICA ARGENTINA Y SU INDUSTRIA PETROQUÍMICA. Instituto Petroquímico Argentino, Buenos Aires: Editorial La Barrosa, 1999.
- LALOUF, A. Un modelo tentativo para el análisis de la producción de artefactos tecnológicos en países subdesarrollados. Más allá de la fracasomanía. In: KREIMER, P; THOMAS, H.; ROSSINI, P; LALOUF, A. (Ed.). *Producción y uso social de conocimientos*. Estudios de sociología de la ciencia y la tecnología en América Latina, Bernal, Universidad Nacional de Quilmes, 2004, p. 263-286.
- MANSILLA, D. *Hidrocarburos y política energética. De la importancia estratégica al valor económico: Desregulación y Privatización de los hidrocarburos en Argentina*, Buenos Aires: Ediciones del Centro Cultural de la Cooperación Floreal Forni, 2007.
- MARRONE, H. Situación del problema de la aeronafta en el país. In: *Boletín de Informaciones Petroleras*, XIX, (209), 1942, p. 52-56.
- MENUCCI, A. (1946), Carburante alcohol-nafta, *Boletín de Informaciones Petroleras*, XXIII, (257), p. 1-6.
- MENUCCI, A. FRANCHI, E. Mezcla de alcohol-aeronafta y benzol-aeronafta como combustible para aviación. In: *Boletín de Informaciones Petroleras*, XIV, (159), 1937, p. 73-81.
- MEMORIA DE YPF DEL AÑO 1936. In: *Boletín de Informaciones Petroleras*, XIV, (155), 1937, p. 1-168.

- MEMORIA DE YPF DEL AÑO 1940. In: *Boletín de Informaciones Petroleras*, XVIII, (202), 1941, p. 13-136.
- MYERS, J. Antecedentes de la conformación del Complejo Científico y Tecnológico, 1850-1958. In: OTEIZA, E., *La política de investigación Científica y Tecnológica Argentina. Historia y Perspectiva*, Buenos Aires: Centro Editor de América Latina, 1992, p. 87-114.
- ORTIZ, E. Ciencia, enseñanza superior y fuerzas armadas, 1850-1950. In: *Revista Ciclos en la historia, la economía y la sociedad*, 4, (6), (1º Semestre), 1994, p. 3-42.
- PICABEA, F. Análisis de la trayectoria tecno-productiva de la industria estatal argentina. El caso IAME (1952-1955). In: VESSURI, H.; KREIMER, P.; ARELLANO, A.; SANZ MENÉNDEZ, L. *Conocer para transformar. Producción y reflexión sobre Ciencia, Tecnología e Innovación en Iberoamérica*, Caracas:UNESCO-IESALC, 2010, p. 297-317.
- PLOTKIN, M.; NEIBURG, F. (Comp.). *Intelectuales y expertos. La constitución del conocimiento social en la Argentina*. Buenos Aires: Paidós, 2004.
- PREGO, C.; VALLEJOS, O. (Coord.). *La construcción de la ciencia académica: actores, instituciones y procesos en la Universidad argentina del siglo XX*, Buenos Aires: Biblos, 2010.
- POTASH, R. *El ejército y la política en la Argentina 1928-1962*. Buenos Aires: Sudamericana, 1982.
- ROCK, D. *La Argentina Autoritaria. Los nacionalistas, su historia y su influencia en la vida pública*, Buenos Aires: Compañía Editora Espasa Calpe Argentina S.A/ Ariel, 1993.
- ROUQUIÉ, A. *Poder militar y sociedad política en la Argentina*, Buenos Aires: Hyspamérica, 1986.
- SOLBERG, C. *Petróleo y Nacionalismo en la Argentina*, Buenos Aires: Hyspamérica, 1986.
- THOMAS, H. *Subdesarrollo. Producción de tecnología en países subdesarrollados*, Buenos Aires: CEAL, 1995.
- THOMAS, H.; SANTOS, G.; FRESSOLI, M. (Comp.). *Innovar en Argentina. Seis trayectorias empresariales basadas en estrategias intensivas en conocimiento*, Instituto de Estudios sobre la Ciencia y la Tecnología, Universidad Nacional de Quilmes, Buenos Aires: Lenguaje Claro Editora, 2013.
- ZANETTA, A. Estudio de la detonancia y sus proyecciones en la aeronáutica nacional. In: *Boletín de informaciones petroleras*, XI, (115), 1934, p. 25-40.
- ZANETTA, A. Los petróleos argentinos y sus posibilidades industriales. In: *Boletín de Informaciones Petroleras*, (133), Buenos Aires, 1935, p. 2-20
- ZANETTA, A. Evolución de la Técnica en la elaboración de combustibles. In: *Revista Industria y Química*, 4, (6), 1942a, p. 95-100.
- ZANETTA, A. Algunos aspectos de la Industria de los Combustibles en la República Argentina. In: *Revista Industria y Química*, 4, (6), 1942b, p. 180-192.
- ZIMAN, J. *Introducción al estudio de las ciencias*, Barcelona: Ariel, 1986.

EL ACCESO A LOS CONOCIMIENTOS EN EL CAPITALISMO INFORMACIONAL: APORTES DEL CAMPO CTS AL ESTUDIO DE LA ESTRATIFICACIÓN SOCIAL

Guillermina Yansen¹

Resumen

Este texto forma parte de un trabajo más amplio, en cuyo seno se elabora una tipología de clases sociales en base a distintos niveles de acceso a dos tipos de recursos productivos: intensivos en materia y energía e intensivos en conocimiento. De forma más acotada, este trabajo se propone rastrear aportes de la tradición del campo CTS en relación al uso, apropiación y acceso a los conocimientos, para avanzar en dos objetivos. Primero, poner en discusión la tipología trabajada, en lo relativo al aspecto cognitivo de la misma y colocando el énfasis en la forma de abordar el acceso a los conocimientos en el marco del advenimiento de las tecnologías digitales y la expansión de la propiedad intelectual. Segundo, realizar una breve descripción de las clases paradigmáticas del capitalismo informacional: capitalistas y trabajadores informacionales.

Introducción

El campo CTS lleva una larga tradición ocupado en el estudio de distintos tipos de conocimiento y su relación con la sociedad. En particular, existe una importante masa de autores que se han abocado al estudio de su producción, uso y apropiabilidad. En este sentido, se ha avanzado en materia de contextos de producción de conocimiento, delimitación y circulación de tipos de conocimientos en juego en la ciencia y otros

¹ Guillermina Yansen. Equipo e-TCS, Centro Ciencia, Tecnología y Sociedad (CCTS), Universidad Maimónides. Argentina. Becaria doctoral CONICET. Contacto: guillerminayansen@e-tcs.org.

espacios, formas de apropiación del conocimiento científico y tecnológico por la ciudadanía, asimetría entre producción y uso de conocimientos entre países desarrollados y en desarrollo, entre otros (COLLINS, PINCH, 1993, CALLON, 1994, LATOUR, 2008, BIJKER, 1987, KREIMER, THOMAS, 2001, entre otros). Junto con ello, el campo ha producido una vasta cantidad y cualidad de conceptualizaciones muy útiles para pensar el conocimiento y, más específicamente, la relación conocimiento-sociedad.

Así, este trabajo pretende retomar algunos conceptos útiles producidos en el marco del llamado campo CTS para pensarlos en relación a una problemática tan tradicional como olvidada: la estratificación social. No se trata de relevar un estado del arte del campo CTS en esta materia², sino de rescatar aquellos enfoques y conceptos que puedan resultar fructíferos para analizar un pilar fundamental de la estratificación social: el acceso a los conocimientos. Naturalmente, el tratamiento de esta temática excede con mucho al campo.

En efecto, de manera general, durante el siglo XIX y buena parte del XX, el criterio de distinción entre clases sociales ha girado fundamentalmente alrededor de la propiedad privada, particularmente -aunque no siempre de manera explícita-, de la propiedad privada física o de bienes industriales (MARX, 2002; WEBER, 1991; BOURDIEU, 1985).

Tras las transformaciones capitalistas ocurridas a partir de mediados de la década del setenta, diversos autores (HARDT, NEGRI, 2004; WARK; 2004; FUCHS, 2010, entre otros) han comenzado a revisar aquel criterio,³ atendiendo a los cambios productivos en curso, la importancia del conocimiento, Internet y las tecnologías digitales en el capitalismo actual. Paralelamente, aquellos autores inscriptos en la corriente del Capitalismo Cognitivo, particularmente Boutang (1999) y Rullani (2000), llamaron la atención sobre la preminencia de un tipo de propiedad que difiere sustancialmente de la física: la propiedad intelectual, entendida ésta como el cercamiento más importante al conocimiento, recurso económico

² Agradecemos al Dr. Pablo Kreimer el orientarnos en las lecturas seleccionadas que siguen a continuación.

³ Por supuesto, ya mucho antes diversos autores, hoy “clásicos de la sociología”, advirtieron sobre la importancia de distintos tipos de conocimiento en la delimitación de las clases sociales. La teoría de Max Weber, incorporando la distinción de clases, partidos y estamentos, permite pensar en la educación, los estilos de vida, el honor, como recursos fundamentales para definir los estratos de una sociedad. Su teoría sentó precedentes para muchas teorizaciones posteriores que lo retoman enfatizando los factores ideales o cognitivos (“subjetivos”, en la terminología clásica) en la estratificación social, pero también para muchas teorías marxistas que intentarían saldar los límites de la propuesta marxiana incorporando recursos cognitivos diversos (entendidos como factores políticos, ideológicos o simbólicos) (POULANTZAS, 1968, 1970, 1976; DAHRENDORF, 1979; WRIGHT, 1978, 1984; GIDDENS, 1979, 1985; BOURDIEU; 1985, 1997, 2001). VID, YANSEN, 2012.

fundamental. Lamentablemente, estos autores no han avanzado hacia una teoría de las clases.

Nuestra propuesta parte de una tipologización de clases sociales que atiende no solamente el acceso a la propiedad privada física, sino también el acceso a distintos tipos de conocimientos, regulados por la propiedad intelectual, sobre los recursos productivos.

Luego, tomando en cuenta las propiedades distintivas entre materia/energía y conocimiento y entre una y otra forma de regulación, recurrimos a la noción de acceso, la cual no solamente permite trascender la dicotomía de posesión/desposesión de recursos productivos sino que, además, conserva el carácter conflictivo de la estratificación social.

De este modo, la combinación entre una variable tricotómica -tres niveles de acceso, que especificaremos más adelante- y una variable dicotómica -ambos tipos de recursos productivos: los intensivos en materia y energía y los intensivos en conocimiento- redundan en las nueve categorías que conforman un “esquema de las clases sociales abstracto y, dentro del capitalismo, ahistórico” (YANSEN, ZUKERFELD, 2012: 3).

En ese marco, aquí nos centraremos en avanzar en la temática particular del acceso a los conocimientos en relación a la estratificación social, poniendo a dialogar nuestra propuesta con algunos aportes del campo CTS en dicha materia. En segundo lugar, haremos una breve descripción de las clases paradigmáticas del capitalismo informacional, los capitalistas y trabajadores informacionales, en base al esquema abstracto propuesto.

Algunos aportes del campo CTS al estudio de la estratificación social

De manera sintética, las posibles relaciones entre conocimientos y clases sociales en el campo CTS pueden nutrirse de, al menos, dos perspectivas bien distintas. Podemos decir que, por un lado, algunos autores han tomado un tópico central propio de las ciencias sociales y lo han utilizado para observar a la ciencia. Aunque desde perspectivas y temporalidades disímiles, este es el caso de autores como John Bernal (1939, 1960), Hillary y Steven Rose (1979), Lewontin y Kamin (1987), Stanley Aronowitz (1988, 2001), Sheldon Krimsky (2003) y John Ziman (1968, 1991), entre otros.

En cambio, existe otra forma de asomarse a dicha relación, que toma el camino inverso. Esto es asomarse a través de autores que, habiendo producido sus estudios centrándose en temáticas propias del campo CTS, han trascendido con mucho dichos confines, tensionando tópicos propios

de las ciencias sociales. Este es el caso de la Teoría del Actor-Red, pero también del modelo SCOT (LATOURET, 2008; CALLON, 1995, 2001; BIJTER, HUGHES, PINCH, 1987), entre otros. Este trabajo pretende tomar un camino más afín a la segunda perspectiva.

En efecto, aunque desde perspectivas distintas, los primeros han alertado acerca de la relación entre conocimiento y capitalismo, entre ciencia y mercado y, algunos, más específicamente, la relación entre conocimiento y clases sociales.

Así, por ejemplo, desde una perspectiva marxista, autores como John Bernal (1939, 1960), Hillary y Steven Rose (1979), R. C. Lewontin y L. J. Kamin (1987) han destacado la producción y apropiación de la ciencia -o, más ampliamente, del conocimiento legitimado - por parte de las clases dominantes en el modo de producción capitalista industrial.⁴

La ciencia, reflejo de los cambios productivos de la sociedad en su conjunto y, por ende, de la sociedad de clases, es entendida como un producto y medio a la vez de dominación social, como un conjunto de conocimientos “al servicio del orden establecido” (BERNAL, 1960, p. 241). Desde esta perspectiva, la ciencia no puede comprenderse separadamente de la estructura de clases y, en dicho sentido, es fundamental la construcción de una “economía política de la ciencia” (ROSE, 1979), que se ocupe de denunciar las “funciones sociales actuales de la ciencia, tal como existen en el capitalismo contemporáneo, y en las sociedades socialistas” (ROSE, ROSE, 1979, p. 11).⁵

Pero también, un poco más acá en la historia, Sheldon Krimsky (2003) y John Ziman (1968, 1991) dan luz sobre la penetración creciente del interés económico en la ciencia académica y pública en el capitalismo actual. Nociones como “capitalismo académico” o “Universidad empresa” son útiles para rescatar los movimientos de la función social de la ciencia en relación al creciente peso de las regulaciones en materia de propiedad intelectual.

Las conceptualizaciones mencionadas significan, a nuestro entender, aportes fundamentales para pensar la relación conocimiento-clases sociales. En primer lugar, el elemento significativo más evidente es que la

⁴ Naturalmente, estos tópicos responden a un clima de época, en el cual la “ciencia burguesa” es foco constante de críticas, al tiempo que las ciencias naturales se erigen como modelo de ciencia en detrimento de las sociales. En particular, algunos de estos autores, como Hillary y Steven Rose, estaban ligados al movimiento radical científico de la década del setenta, interesado en reorientar las aplicaciones de la ciencia a los problemas prácticos de la clase obrera.

⁵ En un sentido similar, afirma Bernal que el contenido de la ciencia y del conocimiento socialmente vigente se encuentra impedido de ser “genuinamente imparcial en las condiciones existentes dentro de la sociedad dividida en clases.” (BERNAL, 1960, p. 241)

ciencia, y más genéricamente el conocimiento, debe observarse en ligazón directa con el modo de producción capitalista.⁶ En segundo lugar, que la producción y apropiación del conocimiento es diferencial para las clases sociales. En tercer lugar, que la relación conocimiento-sociedad tiene un fuerte anclaje en los cambios materiales y las consecuentes cambiantes formas de regulación capitalista, en particular, en la actualidad, la expansión de la propiedad intelectual.

Ahora bien, más allá de las críticas puntuales que puedan realizarse a estas conceptualizaciones,⁷ mientras que, por un lado, estos autores advierten una ciencia cargada de valores históricos e intereses económicos, por el otro, no alcanzan a iluminar el camino de regreso. Esto es: advierten que la ciencia o, mejor, el contenido, la función social de la ciencia, debe estudiarse en relación a la sociedad clasista y a los intereses de mercado, sin embargo, la pregunta por cómo es que el acceso a la ciencia o, más ampliamente, a distintos tipos de conocimientos influyen en la configuración de las clases sociales queda fuera de su alcance. Esas “fuerzas productivas” que hoy nos devuelven un conocimiento clonable prácticamente sin costos y una Internet planetaria, ¿no modifican las formas de acceder al conocimiento? ¿Cómo se regula el acceso a ese conocimiento y, particularmente, cómo se lo regula hoy, cuando sus soportes materiales se han modificado?

Por otro lado, dentro de estos enfoques, las clases sociales son fundamentalmente definidas en base a la apropiación privada de los medios de producción, de la materia, mientras que las ideologías, la ciencia o los conocimientos, pasan a convertirse en una especie de simple reflejo de esas condiciones. Una mirada, a nuestro entender y como veremos más adelante, reduccionista de la definición de clase social.

Decíamos que existen otros abordajes nacidos en el campo CTS, que han trascendido al campo notoriamente y que pueden ayudarnos a emprender “el camino de regreso” mentado. Entre ellos, nos centraremos aquí en algunos conceptos claves de la Teoría del Actor-Red.

La TAR se opone a la perspectiva precedente, como a muchas de las grandes tradiciones sociológicas, – podría decirse – casi por completo. En efecto, si para los abordajes precedentes lo social (entendido como producto histórico de las fuerzas productivas materiales en un momento

⁶ Esto no significa que otros autores desconozcan la existencia del capitalismo al abordar sus objetos, pero sí que el mismo ha tendido en ocasiones a convertirse más en un elemento de contexto que de determinación fundamental.

⁷ Así, por ejemplo, en el caso de las tradiciones marxistas mencionadas, un cierto pragmatismo los lleva a querer sustituir una ciencia por otra. En definitiva, la crítica culmina por mostrarse moral y de contenido. Simplificando un poco, una ciencia socialista y proletaria alcanzaría para evitar la ciencia “corrompida”, “imparcial” (Bernal, 1960), que, en opinión de los autores mencionados no es otra que la ciencia burguesa.

dato) explica los productos y el funcionamiento de la ciencia; para la TAR lo social no explica, sino que es lo que debe explicarse.

He sostenido que lo más común en las ciencias sociales es que “social” designe un tipo de vínculo: es tomado como el nombre de un dominio específico, una especie de material como paja, barro, hilo, madera o acero. [...] Para la TAR, tal como lo entendemos ahora, la definición del término es diferente: no designa un dominio de la realidad o algún artículo en particular, sino que más bien es el nombre de un movimiento, un desplazamiento, una transformación, una traducción, un enrolamiento. Es una asociación entre entidades que de ninguna manera son reconocibles como sociales en el sentido habitual, excepto en el breve momento en que son reorganizadas. (LATOURE, 2008, p. 97)

En ese marco, lo social está ligado a la noción de red, la cual queda definida como aquello que constituye un conjunto de relaciones entre elementos heterogéneos – los “actantes” –, en donde tanto artefactos, como microorganismos, textos o investigadores son mediadores activos de dicha red en un momento dado: “En vez de sólo transportar efectos sin transformarlos, cada uno de los puntos en el texto puede convertirse en una bifurcación, un evento, o el origen de una nueva traducción.” (LATOURE, 2008, p. 187)

Sin ánimos de abarcar toda la complejidad de la TAR, lo que aquí queremos resaltar es que ella contribuye a iluminar un aspecto opaco en la teoría social. Los no-humanos no son menos activos en la circulación y producción de conocimientos por el hecho de ser objetos inermes. Más aún, cada uno de ellos es un eslabón en un proceso de traducciones (CALLON, 1995, LATOURE, 2008).

De modo que la palabra “traducción” ahora adquiere un significado especializado: una relación que no transporta causalidad sino que induce a dos mediadores a coexistir [...] Ahora puedo plantear el objetivo de la sociología de las asociaciones de manera más precisa: no hay sociedad, dominio de lo social ni vínculos sociales, sino que solo existen traducciones entre mediadores que pueden generar asociaciones rastreables. (LATOURE, 2008, p. 158).

Estas nociones resultan sumamente atractivas. En efecto, consideramos importante la idea de que una máquina o un objeto no por inermes dejan de ser activos en el proceso de circulación, producción y apropiación de los conocimientos.⁸ El conocimiento científico tal como

⁸ Esta idea ha sido también tratada por autores de otros ámbitos de las ciencias sociales, tales como Mumford, Winner, Feenberg, entre otros. Aunque desde otras perspectivas,

fue identificado por las perspectivas precedentes no es el único tipo de conocimiento que permea una “asociación”. En palabras de Callon (1995):

La noción de traducción acentúa la continuidad de los desplazamientos y transformaciones que ocurren en esta historia. Desplazamientos de metas e intereses y también desplazamientos de mecanismos, seres humanos, larvas e inscripciones [...] Traducir es desplazar [...] pero es también expresar en el propio lenguaje lo que otros dicen y quieren”. (CALLON, 1995, p. 277).

Sin embargo, para pensar en el acceso al conocimiento por parte de los grupos sociales será necesario avanzar un poco más. Estos “flujos de traducciones” (LATOURETTE, 2008, p. 192) que se encuentran adheridos a determinada materia y energía, a determinados soportes, en un momento dado, ¿contienen idénticas proporciones de conocimiento y de materia? ¿Qué consecuencias puede tener esta diferencia de proporciones en términos de regulación capitalista y, por ende, de acceso a un ente? Luego, ¿el conocimiento tiene las mismas propiedades cuando es “traducido” a un libro que cuando lo es a un software? ¿Cómo asir al conocimiento en sus diferentes traducciones para pensar el acceso diferencial de las clases sociales al mismo?

El acceso a los conocimientos en el Capitalismo Informacional

Hemos rescatado distintos aportes que nos ayudan a iluminar la relación entre conocimientos y clases sociales. Es evidente que en ambas perspectivas la noción de materialidad juega un papel determinante. Ahora bien, si para los primeros la materialidad toma una definición eminentemente marxiana ligada a la propiedad privada de los medios de producción o de los recursos materiales, y, por lo tanto, estrecha desde nuestra mirada; para la segunda, la materialidad es contrariamente un concepto que difumina las diferencias entre los soportes de los conocimientos en lo que a su regulación respecta, y que aquí nos interesa observar. En cambio, aquí la noción de soporte material de los conocimientos que tomamos de Zukerfeld (2010) tiene por objeto ligar a todo ente con las regulaciones capitalistas.⁹ Los conocimientos soportados en una tecnología analógica suponen, como

todos ellos coinciden en afirmar que los artefactos tienen política y portan valores, portan conocimientos, pudiendo influir activamente en los procesos sociales. En particular, estos autores han destacado la importancia del diseño de la tecnología.

⁹ Seguiremos las definiciones aportadas por Zukerfeld (2010) y derivadas de lo que llama “Configuración Material Cognitiva”. En este sentido, retomamos su tipologización sobre el

veremos, propiedades que los distinguen de los conocimientos soportados en una tecnología digital.

Ahora debemos focalizar en las clases sociales, preguntándonos cómo, en el actual capitalismo informacional, el acceso diferencial al conocimiento se relaciona con su soporte material y las regulaciones capitalistas que sobre ellos operan. Para ello, presentamos en primer lugar el criterio para la tipologización de clases sociales en términos abstractos y luego nos detenemos en las dos clases sociales paradigmáticas del capitalismo actual, capitalistas y trabajadores informacionales.

El conocimiento en tanto recurso productivo. Desde los Recursos Productivos hasta el Capitalismo Informacional

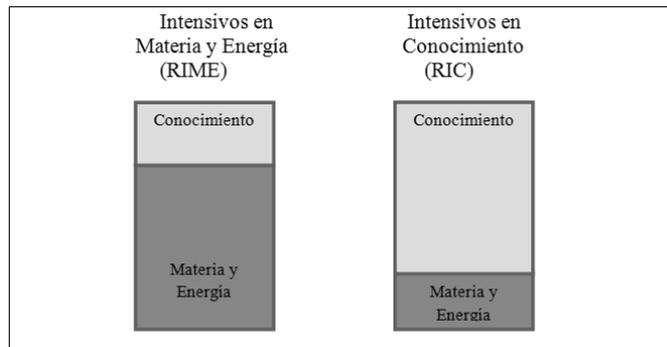
Como hemos mencionado brevemente en la introducción de este trabajo, existe un acuerdo considerable respecto de la necesidad de atender al acceso a los recursos productivos a la hora de categorizar al conjunto social en clases¹⁰ (Vid. YANSEN, 2012). Las clases sociales se definen en base a su relación de acceso con los recursos productivos¹¹ en el proceso de producción, dando lugar a dos grandes grupos: uno conformado por aquellos que obtienen sus ingresos vendiendo su trabajo y el otro, por aquellos que lo hacen en base a alguna forma de propiedad. La lectura de la literatura sobre las clases sociales que proponemos aquí desemboca en identificar dos grandes conjuntos de recursos productivos que subyacen a la misma. De un lado, un conjunto de recursos productivos que suelen – erróneamente, como mostraremos – llamarse “materiales” u “objetivos”; de otro lado, un conjunto de recursos conformados por distintos factores que suelen nominarse como “inmateriales” o “subjettivos”; recursos ligados a distintas formas de conocimiento.

Distinguímos, pues, dos grandes tipos de recurso productivo: aquellos intensivos en materia y energía (RIME), por un lado; y aquellos intensivos en conocimiento (RIC), por otro.

conocimiento para asirlos en base a sus soportes, es decir, a su materialidad, entendiendo con ello que cada soporte presenta propiedades económicas, pero también sociológicas, divergentes.

¹⁰ Naturalmente, hemos omitido en este trabajo el relevamiento más detenido de dicha literatura, dedicada específicamente a abordar la teorización sobre las clases sociales. Vid. Yansen (2012).

¹¹ Un recurso productivo puede entenderse como todo ente – sujeto o bien – que sirve a los efectos de la producción de riqueza, es decir, todo aquello que constituye un insumo de algún proceso productivo, cualquiera sea este.



Fuente: Elaboración propia en base a Zukerfeld (2010).

Los primeros son aquellos recursos que poseen un mayor peso relativo de materia y energía, respecto del conocimiento. En el caso de bienes, esto significa que el gasto en materia y energía por unidad de producto es mayor al gasto en conocimiento. En el caso de los sujetos, traspolamos ligeramente esta definición, refiriéndonos al grado mayor en que su trabajo utiliza o requiere de la materia y energía – de las energías vitales del trabajador – en relación al menor grado en que requiere del conocimiento.¹² Los segundos, naturalmente, son aquellos cuyo peso relativo en alguna forma de conocimiento es mayor que el de la materia y energía.¹³

Dos cuestiones deben quedar sentadas respecto de las definiciones dadas.

En primer lugar, siempre estamos observando a los recursos desde una perspectiva material o, más precisamente, desde el punto de vista de su soporte material. Así, aun cuando el conocimiento pueda entenderse como un ente separado de la materia y la energía, este no puede existir más que *en* la materia y la energía. Esto es: el conocimiento y las vicisitudes y tensiones que rodean a las formas de regulación que sobre aquél recaigan tendrán estrecha relación con las formas de materia y energía en las que

¹² En ese sentido, los servicios de conectividad, energía eléctrica, gas, etc. son considerados RIME, como veremos, en situación de acceso no excluyente.

¹³ Para ponerlo de manera evidente, aunque imprecisa, la producción de una botella conlleva un gasto en materia y energía mucho más grande que el gasto en conocimiento. Esto no quiere decir que el conocimiento, en tanto recurso de aquel proceso productivo, se encuentre excluido, sino que su peso relativo es menor. En cambio, la producción de un texto requiere de una masa mayor de conocimiento y una menor de materia y energía por unidad de producto.

esté soportado.¹⁴ En segundo lugar, la intensidad de los sustratos (m/e y conocimiento) es independiente de que aquellos estén soportados en un sujeto o en un bien. Como pudimos observar a través de la TAR el conocimiento adquiere diversas traducciones en distintos entes, pero ello no lo hace menos presente. Veámoslo con algunos ejemplos.

Tabla 1: Recursos Productivos, según intensidad de sustrato, soportados en sujetos y bienes.

	Sujetos	Bienes
Recursos intensivos en materia y energía	Obrero de la construcción Jugador de Fútbol Data Entry (cargador de datos) Jardinero Sastre	Galpón Martillo Palanca Cinta transportadora
Recursos intensivos en conocimiento	Arquitecto Director técnico de un equipo deportivo Diseñador de alta complejidad Ingeniero agrónomo Asesor de imagen	Microchip Libro, manual Laboratorio Computadora Software

Fuente: elaboración propia

La tabla precedente intenta mostrar algunos ejemplos de manera evidente o extremada. Sin embargo, debe considerarse que todos los casos atienden a una cuestión de grados. Es por ello que el conocimiento y la materia/energía deben ser considerados de manera relativa.¹⁵ La pregunta que debe guiar esta clasificación puede resumirse de la siguiente manera: ¿cuánto peso relativo posee el gasto en materia/energía y el gasto en conocimiento para la producción de una unidad de producto?¹⁶ ¿Cuánto gasto en materia/energía y conocimiento realiza un asesor de imagen

¹⁴ Aunque dicha idea no es novedosa, no cobrará realidad plena hasta el desarrollo del Capitalismo Informacional, con el desarrollo de las tecnologías digitales, cuando los soportes materiales refuerzan las propiedades del conocimiento. Esto se comprenderá mejor cuando definamos las propiedades particulares de los soportes digitales, las cuales plantean grandes dificultades a la “eficacia” en la protección de los derechos de propiedad intelectual.

¹⁵ Así, el ejemplo del laboratorio ha sido colocado de forma algo provocativa: un laboratorio podría ser un recurso intensivo en conocimiento o en materia/energía dependiendo del gasto para producirlo. Con ello, lo que queremos significar es que la clasificación deberá analizarse en cada caso particular.

¹⁶ En este sentido, el par opuesto entre obrero de la construcción y arquitecto no jerarquiza el tipo de conocimiento que cada uno de ellos posee en relación a su actividad. De otra forma, lo que debemos observar es qué magnitud relativa de materia-energía y de conocimiento, gasta el primero en construir, por ejemplo, una pared, y qué magnitud relativa gasta el segundo en construir un plano.

para proveer una unidad de servicio, es decir, para proveer una asesoría determinada? ¿Cuánto gasta en músculo y fuerza y cuánto en conocimiento? Y si el asesor de imagen fuera un input de un proceso productivo mayor, por ejemplo, de una empresa asesora de imagen, ¿cuántos sujetos y bienes intensivos en conocimiento y cuántos sujetos y bienes intensivos en materia/energía necesitaría para brindar su servicio?

Un tipo particular de recursos productivos: la tecnología digital

Antes de seguir avanzando conviene introducir una distinción más precisa dentro de los recursos productivos, distinción que nos llevará a caracterizar las propiedades principales de los recursos productivos más importantes de la presente etapa capitalista.

Si atendemos a aquellos recursos productivos soportados exclusivamente en bienes (lado derecho de la tabla 1), podemos observar que todos ellos consisten en distintas tecnologías o, digamos, artefactos tecnológicos.¹⁷ Naturalmente, aquí hemos elegido intencionalmente entenderlos primordialmente como recursos productivos, es decir, como tecnologías que, a la vez, sirven como insumo a un proceso productivo determinado. Sin embargo, conviene ahora observarlos en su condición de tecnologías para establecer una diferencia fundamental en relación a las propiedades económicas y sociológicas de dos grandes subconjuntos entre ellas.

Un primer gran conjunto está constituido por las tecnologías de la materia/energía, que son aquellas que “trasladan, procesan, manipulan, almacenan o transducen flujos de materia y energía” (ZUKERFELD, Vol. I, 2010, p. 95). Así, por ejemplo, en la tabla 1, Galpón, Martillo, Palanca, Cinta transportadora constituyen todas tecnologías de este tipo. Un segundo gran conjunto está constituido por las tecnologías de la información, las cuales “almacenan, procesan, reproducen, transmiten, o convierten información” (ZUKERFELD, Vol. I, 2010, p. 95).¹⁸ Aquí, dejando de lado ahora el ejemplo controversial del laboratorio y con el fin de simplificar, podríamos incluir a todos aquellos bienes que figuran en la parte derecha inferior de la tabla 1: el microchip, un libro, una computadora, un software. Aunque no

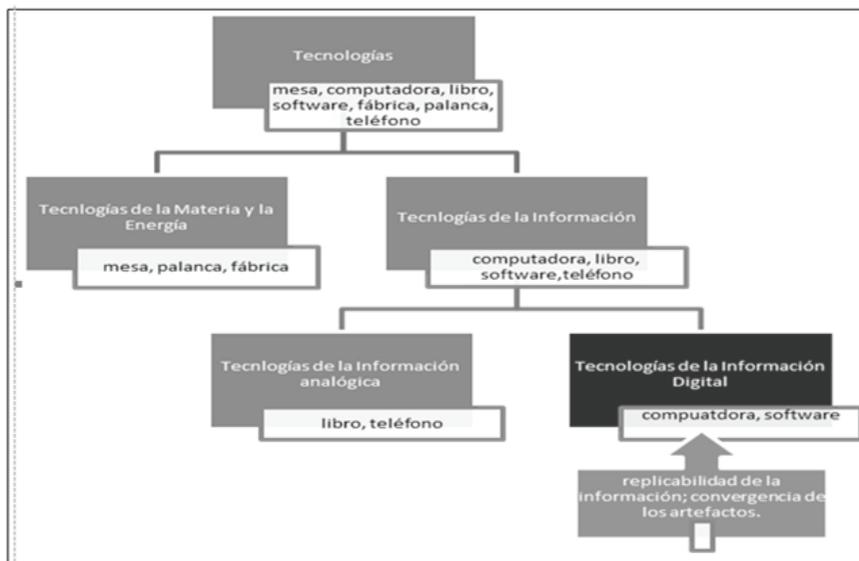
¹⁷ Por Tecnología comprendemos a “aquellos conocimientos que se concretizan en la forma que asume un bien determinado con un propósito instrumental (y que, en general, funcionan como medios para producir otros bienes o servicios)” (ZUKERFELD, Vol I, 2010, p. 94). Para referir a la combinación entre m/e y conocimientos, utilizaremos la noción de artefacto.

¹⁸ Entendemos por información a cualquier conocimiento con algún grado de codificación y que se soporta en un objeto inerte, es decir, de forma objetiva (ZUKERFELD, 2010).

lo hemos colocado en la tabla, un teléfono es también una tecnología de la información.

Evidentemente una computadora es muy diferente de un libro. Si bien ambos son tecnologías de la información, mientras que la primera transmite, almacena y procesa información; la segunda, solamente almacena información. Pero si esa es una diferencia palpable, existen otras diferencias ontológicas que hemos de considerar. Esto nos lleva a identificar un subconjunto más específico dentro de las tecnologías de la información.¹⁹

Gráfico 2: Los distintos tipos de tecnología



Fuente: elaboración propia en base a Zukerfeld, 2010.

Al interior de las tecnologías de la información, podemos distinguir, pues, entre las tecnologías de la información analógica y las de la información digital, o sencillamente, tecnologías digitales. La particularidad de éstas es que pueden integrar en los mismos artefactos todas las funciones mencionadas, en tanto la información digital²⁰ actúa como “equivalente general” (CAFASSI, 1998; ZUKERFELD, 2010, p. 95).

¹⁹ En dicho sentido, adoptamos la noción de tecnología digital en detrimento de la noción usualmente utilizada “TICS” (Tecnologías de la Información y la Comunicación).

²⁰ La Información Digital (ID) se define como toda forma de conocimiento codificada binariamente mediante señales eléctricas de encendido-apagado. Cada unidad de información digital es un bit (CAFASSI, 1998).

En efecto, la ID tiene propiedades ontológicas diferentes de la información analógica. Esta puede ser “clonada” con costos marginales tendientes a cero: la replicabilidad (CAFASSI, 1998; BOUTANG, 1999; RULLANI, 1999) y la perennidad (ZUKERFELD, 2010) son sus características distintivas. Estas características potencian las propiedades del conocimiento, el cual no se desgasta ni consume con su uso.

Ahora bien, el bit es tan material como lo es un electrón de información analógica (CAFASSI, 1998). En efecto, aquí sostenemos que existe un tipo de *outputs* fundamentales en el sistema productivo actual: los bienes informacionales (BI). Se trata de “aquellos bienes obtenidos en procesos cuya función de producción está signada por un importante peso relativo de los gastos (en capital o trabajo) en la generación de o el acceso a la información digital” (PERRONE, ZUKERFELD, 2007, p. 45). Son bienes porque el conocimiento cuenta con un soporte objetivo: puede ser objetivado en la forma de una tecnología, o codificado a modo de información.²¹ De manera más precisa, como todo bien, su consumo puede ocurrir de forma separada de su producción. Se trata, por ende, de un ente transable y pasible de adjudicación de derechos de propiedad (Hill, 1999).

Sintetizando, en esta sección hemos definido aún de manera abstracta diferentes conceptos que servirán de base a la clasificación de la sociedad en clases. Así, en primer lugar, hemos definido a los recursos productivos como todo bien o sujeto que sirve de insumo a un proceso productivo. En segundo lugar, identificamos dos grandes conjuntos de recursos productivos: intensivos en materia/energía e intensivos en conocimiento. Luego destacamos un tipo particular de recurso productivo, la tecnología digital, con el fin de anticipar las propiedades fundamentales que presenta respecto de la etapa actual del capitalismo. Esto es: la característica de la replicabilidad del conocimiento cuando está soportado en información digital y la característica de la convergencia de la tecnología digital. A partir de dicha caracterización, subrayamos la importancia de los bienes informacionales, cuyo principal sustrato es la información digital.

Ahora debemos avanzar un poco más y retomar la importancia de la distinción entre distintos tipos de recursos. Observaremos a continuación las propiedades económicas y sociológicas que asumen aquellos en su relación con las formas de regulación que sobre ellos recaen en el modo de producción capitalista.

²¹ Naturalmente la producción y reproducción de aquellos plantea una gran diferencia con el mundo analógico. Lo dicho es impensable para información en otro tipo de soporte material. La información (conocimiento codificado) de un libro en papel puede ser copiada, pero no replicada, dado que su calidad se degrada – y continúa degradándose con las copias sucesivas –. Además, requiere, por supuesto, de costos comparativamente más altos.

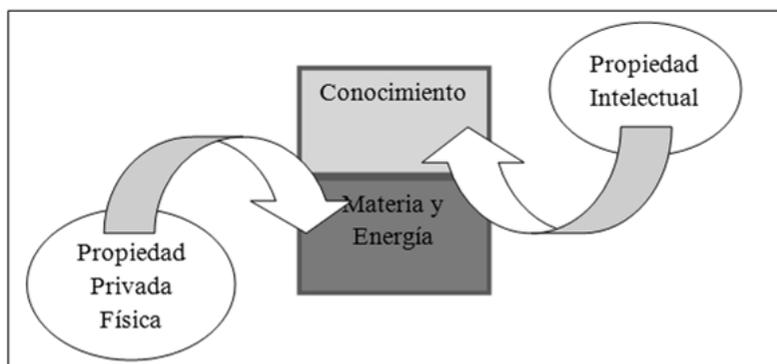
La doble regulación capitalista sobre los recursos productivos y el Acceso a ellos

¿Cuál es la utilidad de la distinción entre recursos intensivos en materia y energía y recursos intensivos en conocimiento? Para entenderlo es necesario reforzar algo que mencionamos más arriba, pero ahora ya no refiriendo a los conceptos de manera abstracta y ahistórica, sino en su relación con el capitalismo.

Todo recurso está hecho de alguna porción de m/e y c. y, aunque se suele entender que los bienes están regulados por la propiedad privada física, esto es “sólo parcialmente correcto” (ZUKERFELD, 2010). Entendemos que la propiedad privada física regula los componentes materia/energía²² del ente (inerte o vivo) y la propiedad intelectual, el componente conocimiento. Así, todo bien está doblemente regulado, por la propiedad privada física y por la propiedad intelectual. Puede suceder, incluso, que un mismo bien sea privado en lo que respecta a la propiedad física, y público, en lo que respecta a la propiedad intelectual, y viceversa.

En este sentido, debemos considerar el acceso a dos formas de propiedad en un mismo recurso productivo.

Gráfico 3: Doble regulación de un recurso productivo



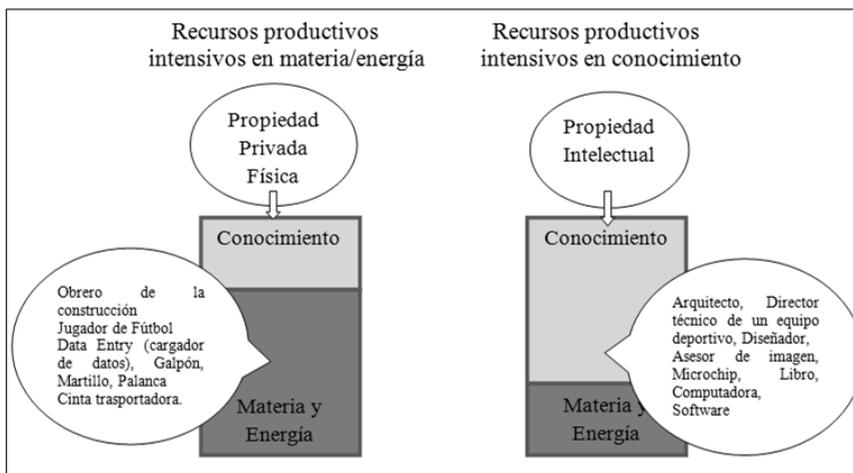
Fuente: elaboración propia

Ahora se comprende mejor la utilidad de distinguir entre RIME y RIC. Evidentemente, los primeros están primordialmente regulados por la

²² Si bien la materia y la energía son diferenciables, portan las mismas propiedades y, más aún, son reguladas por el mismo tipo de propiedad. Para un desarrollo de estas ideas véase Zukerfeld (2010).

propiedad física y los segundos, por la propiedad intelectual.²³ En el gráfico 4 representamos los ejemplos previamente mencionados, pero ahora en función de la principal regulación que recae sobre cada uno de ellos.

Gráfico 4: Integración de los gráficos previos. La regulación de los recursos productivos, según su intensidad en materia y energía o en conocimiento



Fuente: elaboración propia.

Ahora bien, para entender estas regulaciones capitalistas, las subsumimos a la noción de Acceso (RIFKIN, 2000). Esta nos permite incorporar y trascender a la noción de propiedad.

Esta elección responde a dos motivos fundamentales.

En primer lugar, se relaciona con las propiedades distintivas de la materia/energía y del conocimiento. Sintéticamente, mientras que la materia y energía pueden considerarse entes ontológicamente rivales y exclusivos (OSTROM, 1977, 2009),²⁴ el conocimiento no cumple con ninguna de las dos propiedades.²⁵ En segundo lugar, la noción de acceso implica la posibilidad de utilizar el recurso productivo en cuestión, es

²³ La noción de propiedad física incluye a la propiedad privada propiamente dicha pero también a la propiedad pública estatal, a la propiedad cooperativa, y a otras formas. Del mismo modo, el término “propiedad intelectual” subsume tanto a los distintos derechos de los privados como a las normas relativas al dominio público (ZUKERFELD, 2010).

²⁴ El término rivalidad refiere a la medida en que el consumo de un bien merma la cantidad disponible de éste para usuarios adicionales. La exclusividad refiere al grado en que los usuarios potenciales pueden ser excluidos del acceso al bien.

²⁵ Recordemos que dentro de los recursos productivos habíamos identificado como particularmente distintivos a las tecnologías digitales. Justamente, la información digital potencia las propiedades ontológicas del conocimiento. En efecto, la escasez del

decir, poseer determinados conocimientos. Proponemos, pues, considerar a la propiedad como una forma más de acceso (particularmente, un acceso excluyente, como veremos a continuación).

De manera más específica, diferenciamos tres niveles de acceso a los recursos productivos por parte de los sujetos. La clasificación está basada en Yansen y Zukerfeld (2012, p. 2).

Un primer nivel es el de **acceso excluyente**. Este nivel coincide, a grandes rasgos, con la forma más estudiada de la propiedad privada, tanto física como intelectual, según la cual el poseedor de un recurso tiene la posibilidad de excluir a terceros de su uso y la ejerce con el fin de obtener ganancia. Así, un sujeto accede de manera excluyente a un recurso dado cuando todo tercero o bien debe pagar por el uso del recurso, o bien sencillamente no le está permitido acceder al mismo. A modo de ejemplo, podemos pensar en el dueño de una maquinaria agrícola, pero también en el titular de una patente.

Un segundo nivel es el de **acceso no excluyente**. Este nivel considera la posibilidad de acceder y, por lo tanto también, utilizar un recurso productivo, cuando no se tenga la titularidad del mismo. Al mismo tiempo, considera el caso de la tenencia de exclusividad sobre un recurso, sin el ejercicio de la misma para fines de lucro. Así, por ejemplo, el acceso a cualquier recurso productivo público y que sirva directamente a un proceso productivo forma parte de este nivel. Un ejemplo característico en este nivel es habilitado por la existencia de las licencias General Public License (GPL) y Creative Commons (CC), según las cuales el titular de dichos recursos elige no ejercer la o algunas de las posibles exclusiones sobre los mismos y a partir de las cuales, entonces, un tercero tendrá un acceso no excluyente a ellas. Del mismo modo, un trabajador que accede a una computadora de la cual no es propietario posee un acceso no excluyente sobre un recurso que puede serle fundamental en el proceso productivo del cual forma parte.

El tercer nivel es el de **sin acceso**. Este nivel implica que el sujeto no tiene acceso a determinado recurso productivo. Esto incluye el caso del sujeto que tiene acceso a un bien dado, pero en proporciones tales que no le sean de utilidad para formar parte de un proceso productivo o, lo que es igual, que no alcancen a convertir dicho bien en recurso productivo.

En el próximo apartado veremos cómo se relaciona el peso relativo de los recursos productivos, y su consiguiente forma de regulación, con las distintas etapas del capitalismo.

conocimiento, ante la revolución tecnológica, es una escasez de tipo artificial (RULLANI, 2000).

Capitalismo Informacional y Propiedad Intelectual. El papel de los bienes informacionales.

237



En el marco general de las transformaciones que ha experimentado el sistema capitalista a partir de la segunda mitad del siglo XX, puede pensarse un cambio de etapa desde la sociedad industrial hacia lo que numerosos autores han conceptualizado como Capitalismo Informacional o Cognitivo (CASTELLS, 1997; BOUTANG, 1999; RULLANI, 2000; VERCELLONE, 2011).

De las numerosas transformaciones, aquí cabe rescatar particularmente algunas. Puede observarse que mientras que el capitalismo industrial tenía por principal fuente de productividad a las “fuentes de energía” y, agreguemos, a la materia, el capitalismo informacional tiene su principal fuente de productividad en la “tecnologías de la información” (CASTELLS, 1996; BOUTANG, 1999; RULLANI, 2000), agreguemos, digital. Más específicamente, si los principales procesos productivos y recursos productivos de la etapa previa podían sintetizarse como intensivos en materia y energía; distintos autores – aunque de diversas formas – han observado e intentado incluso mensurar la importancia económica actual de los procesos productivos informacionales o más genéricamente, del sector información²⁶ (BELL, 1973; APTE, KARMARKAR, NATH, 2008).

Los procesos productivos informacionales presentan características distintivas. En primer lugar, los principales recursos productivos de dichos procesos están constituidos por Tecnología digital e información digital, de manera tal que el consumo de materias y energías es comparativamente menor que el de los procesos industriales. En segundo término, sus productos redundan fundamentalmente en Bienes Informacionales. Por lo tanto y por último, estos procesos productivos y los bienes que de ellos resultan se regulan sobre todo mediante la Propiedad Intelectual (ZUKERFELD, vol. II, 2010, p. 4).

Ahora bien, el capitalismo no es ajeno a las transformaciones en los procesos productivos. Muy por el contrario, a partir de la década del setenta, los cambios productivos vienen acompañados por un fuerte cambio en la regulación de sus *outputs*, aunque más genéricamente, del conocimiento.

²⁶ Los procesos productivos informacionales pueden observarse a su vez desde otras dos perspectivas. Llamamos Trabajadores informacionales a quienes participan de aquellos procesos, desde una perspectiva ocupacional; y llamamos Sector Información a aquel sector que los contiene, naturalmente, desde una perspectiva sectorial. Sin embargo, son categorías diferentes: un proceso productivo informacional pertenece necesariamente al sector información, mientras que un trabajador informacional (por ejemplo, una secretaria que labora con una computadora) puede ser parte de un proceso productivo de otro sector de la economía.

Si bien los derechos de propiedad intelectual existían con particularidades desde varios siglos antes (PENROSE, 1974), no será hasta entrados los años setenta que la propiedad intelectual cobre las dimensiones que hoy conocemos. La extensión de la propiedad intelectual ha venido a complementar y ocupar aquellos espacios a los que la propiedad privada clásica ya no alcanzaba (BOUTANG, 1999). Su extensión no ha sido meramente cuantitativa sino también cualitativa, abarcando bienes impensados, como lo ejemplifica la inclusión del software bajo la ley del Copyright (HUGHES, 1988; FISHER, 2001; ZUKERFELD, 2009). Sintéticamente, lo que existía de determinada forma bajo el capitalismo industrial, realizó dos movimientos ante la entrada del capitalismo informacional.

Por un lado, un movimiento de “propertización”, según el cual lo que antaño era entendido como un monopolio otorgado sobre determinados entes pasó a formar parte de la institución de la propiedad; por otro, un movimiento de unificación, según el cual los derechos de autor y la propiedad industrial se incluyeron bajo una sola regulación de propiedad intelectual. En este sentido, el TRIPS constituye el acuerdo que expone a la luz dichos cambios a nivel mundial (DRAHOS, BRAITHWAITE, 2004), que redundan en una “escasez artificial” de los recursos intensivos en conocimiento (RULLANI, 2000).

En base al contexto analizado, avanzaremos en la tipologización de las clases, atendiendo a los tipos de acceso a las dos formas de propiedad – propiedad privada física y propiedad intelectual – sobre los recursos productivos. Así, en primer lugar, presentamos la propuesta de una tipologización de clases de manera abstracta, definiendo cada categoría. En segundo lugar, caracterizamos el movimiento de dichas clases sociales en el devenir del capitalismo, de manera concreta.

Una propuesta teórica de tipologización de las clases sociales: el modelo abstracto

Tal como ha sido indicado más arriba, en este trabajo proponemos una tipologización de clases sociales que atienda no solamente a la propiedad privada física, sino también a la propiedad intelectual, sobre los recursos productivos. Luego, tomando en cuenta las propiedades distintivas de una y otra forma de regulación, recurrimos a la noción de acceso, la cual no solamente permite trascender la dicotomía de posesión y desposesión de recursos productivos sino que, además, conserva el carácter conflictivo de la estratificación social.

Tabla 2: Las clases en el capitalismo: un modelo abstracto

Excluyente		Acceso a recursos intensivos en Materia/Energía		
		No excluyente	Sin acceso	
Acceso a recursos intensivos en Conocimientos	Excluyente	1. Capitalistas	2. Capitalistas cognitivos	3. Rentistas cognitivos
	No excluyente	4. Capitalistas materiales	5. Trabajadores por cuenta propia	6. Trabajadores cognitivos
	Sin acceso	7. Rentistas materiales	8. Trabajadores materiales	9. Trabajadores excluidos

Fuente: Yansen y Zukerfeld, 2012: 4

De este modo, la combinación entre una variable tricotómica – los tres niveles de acceso identificados más arriba – una variable dicotómica – ambos tipos de recursos productivos – redundante en las nueve categorías que conforman un “esquema de las clases sociales abstracto y, dentro del capitalismo, ahistórico” (YANSEN, ZUKERFELD, 2012, p. 3).

Naturalmente, la distinción fundamental es aquella que opone a capitalistas y trabajadores, es decir a “quienes obtienen sus ingresos en base a alguna forma de propiedad y quienes los consiguen vendiendo su trabajo” (YANSEN, ZUKERFELD, 2012, p. 4).

Específicamente, la clase de los capitalistas a secas (1) comprende aquellos sujetos que tienen un nivel de acceso excluyente tanto sobre recursos intensivos en m/e como sobre recursos intensivos en C, y que utilizan dicha exclusión como medio para obtener ganancia en su proceso productivo principal. Así, el capitalista por excelencia es aquél que tiene bajo su control tanto los recursos materiales como los cognitivos. No sólo es el titular de las materias y energías que ingresan a su proceso productivo, sino también de los conocimientos que las atraviesan.

La clase social de los capitalistas cognitivos (2) comprende a aquellos sujetos que tienen un nivel de acceso no excluyente sobre RIME y un nivel de acceso excluyente sobre RIC.²⁷ Tanto los maestros artesanos y editores de la Inglaterra del siglo XVIII como Google son ejemplos de esta categoría. La proporción inversa caracteriza a los capitalistas materiales (4). Entre ellos

²⁷ Podría objetarse que el capitalista cognitivo es propio de una época y no una categoría abstracta. En gran parte, este esquema pretende avanzar en aquella discusión en sentido contrario. La clase capitalista cognitiva no es una novedad. La apropiación excluyente sobre recursos intensivos en conocimiento puede encontrarse ya de manera aislada y menos sistemática en periodos previos.

podemos incluir a los arrendatarios libres de los albores del capitalismo, así como a cualquier capitalista textil o automotriz del siglo XX, por ejemplo.

Las clases de rentistas (3 y 7) comparten el hecho de no participar de manera directa en el proceso productivo. Ellos lucran con un recurso sobre el que tienen el monopolio por un período extendido, pero que no explotan directamente. Luego, mientras que los rentistas cognitivos, lo hacen fundamentalmente a través de títulos de propiedad intelectual; los rentistas materiales cuentan con recursos intensivos en m/e. Así, el terrateniente es un ejemplo de rentista material, mientras que la Iglesia ha sido por mucho tiempo un ejemplo de rentista cognitivo.

Del lado de la clase trabajadora, los trabajadores materiales (8) son aquellos cuya actividad descansa fundamentalmente en recursos intensivos en m/e, estos es que su actividad depende de mayormente de sus energías vitales. Naturalmente, ellos tienen un acceso no excluyente a RIME; de otra forma serían parte de la clase capitalista. El clásico trabajador industrial, pero también el trabajador rural constituyen algunos de sus ejemplos. Los trabajadores cognitivos (6), por su parte, laboran en base a la proporción inversa de recursos productivos, de manera tal que el acceso a RIME tiene una importancia mucho menor en relación a los RIC. El artesanado de las ciudades nacientes, un profesional del siglo XX y un productor de software actual conforman ejemplos de esta categoría. Los trabajadores por cuenta propia (5) pueden ser trabajadores materiales o cognitivos. Lo que los caracteriza es que ellos cuentan con un acceso no excluyente a ambos tipos de recursos, que les permiten laborar independientemente de que una clase los provea de aquellos.

Por último, los trabajadores excluidos (9) son aquellos que acceden a ambos tipos de recursos en proporciones nulas o insuficientes para incidir en un proceso productivo determinado. El vagabundo del siglo XVIII, pero también el recolector de residuos en la actualidad, son algunos ejemplos de ellos.

Trabajadores y capitalistas informacionales

En otros trabajos hemos intentado llenar de contenido este esquema abstracto de clases para distintas etapas del capitalismo (Yansen y Zukerfeld, 2012). Aquí nos ocuparemos solamente de delinear las características más salientes de una fracción paradigmática de las clases llamadas cognitivas en el esquema abstracto (6) y (2) para la etapa del capitalismo informacional: los trabajadores y capitalistas informacionales.

Esto es, dentro de las clases de trabajadores y capitalistas cognitivos, sujetos cuyo lucro y labor depende fundamentalmente del acceso a RIC, relegando la importancia de los RIME, crece una fracción de clase que

pasará a dominar la escena productiva, tanto en arreglo a su cantidad como a su rentabilidad:²⁸ los trabajadores y capitalistas informacionales (6 y 2). En efecto, junto con los grandes cambios que ocurren al interior de los procesos productivos, la masificación de la computadora personal e Internet – y la digitalización en general – opera un fuerte cambio de lo que fueran las clases cognitivas previo a la década del setenta. Como mencionamos más arriba, este proceso es acompañado por la unificación y propertización de la regulación sobre los conocimientos – la propiedad intelectual – y su posterior mundialización – no casualmente – a partir de 1994, con la entrada en vigencia del TRIPS.

De este modo, una gran parte de los trabajadores cognitivos pasan a constituir la fracción de clase de trabajadores informacionales (6).²⁹ Esto es: trabajadores que laboran ahora con un bien informacional secundario – una pc, un Smartphone, laptop o similares – y cuyo principal output en el proceso productivo es un bien informacional – es decir, que producen básicamente información –, pero, además, primario – es decir, un bien hecho puramente de información específicamente digital (Zuckerfeld, 2010).³⁰ Dicha definición tiene un fuerte impacto en la naturaleza de estos trabajos (Dughera, Yansen y Zuckerfeld, 2012), pero, más específicamente, en la relación de acceso con los recursos con los que laboran. En definitiva, en su actividad no tiene mayor costo e importancia el acceso a la propiedad privada física sobre el recurso productivo por excelencia (la pc), sino sus propios recursos cognitivos aplicados durante el proceso productivo y objetivados hoy en un bien informacional y regulados fundamentalmente por la propiedad intelectual. Nótese que la novedad no radica en la

²⁸ Hemos omitido en este trabajo algunos datos cuantitativos respecto de dicho crecimiento, puesto que, dada la forma en que son medidos, merecen una discusión mayor de la que aquí podemos darle. Baste entonces arrojar unas líneas que puedan apoyar esta afirmación. En un trabajo abocado a la medición del PBI, la fuerza de trabajo y los salarios del sector información, Apte, Karmarkar y Nath (2008) indican que: “The US economy has truly become an information economy: the share of the information sector has grown from about 46% of GNP in 1967 to 63% in 1997.” (Apte, KARMARKAR, NATH, 2007, p. 9)

²⁹ Aunque, como indicamos más arriba, los trabajadores informacionales no se alojan únicamente en un sector de la economía, no deja de ser un dato significativo el que, en E.E.U.U. del total del empleo, “en 1999 [...] los trabajadores informacionales en servicios son el segundo componente más grande con un 49.9%” (Apte, KARMARKAR, NATH, 2008, p. 10, trad. propia).

³⁰ Naturalmente el trabajador informacional no es homogéneo. Un *data entry* es tan informacional como un periodista o un programador de software y, sin embargo, es probable que los segundos deban invertir mucho más tiempo y costos en sus recursos cognitivos – ya sea en la educación formal, informal y no formal –, pero en términos relativos a otros sujetos, siempre estamos hablando de trabajos cuya labor depende más de recursos intensivos en conocimientos, que de energías vitales y que comparten más características de las que los distinguen.

posibilidad de copiar y explotar los conocimientos del trabajador. De hecho, los manuales de procedimiento característicos del Taylorismo fueron una forma de hacerlo. Lo que se destaca es que el hecho de que el producto final de su trabajo (pero también el o los subproductos elaborados durante la jornada) sea información codificada de manera digital pone en el centro de la escena la forma en que los conocimientos portados en el bien pueden ser apropiados o pirateados por otros (capitalistas y no capitalistas) de manera exacta con costos tendientes a cero. No casualmente, los trabajadores de Google, y de la mayoría de las empresas de software y servicios informáticos, firman contratos de cesión de todas sus creaciones en el marco de la empresa (REISCHL, 2008).

Un punto importante en relación a este tipo de trabajadores – y que se vincula, entre otras cosas, con la ambivalencia de su principal medio de producción –, es que sus recursos cognitivos, a diferencia de lo que sucedía en la etapa previa, no necesariamente son adquiridos en instituciones formales. Estos trabajadores calificados no son necesariamente titulados. Más bien parecería suceder todo lo contrario. La educación formal viene a perder peso frente a otras formas de adquisición de los conocimientos³¹. El propio medio de trabajo es una puerta abierta a la incorporación de conocimientos que sirven a su proceso de producción, a través de tutoriales, videos, etc. Otro tanto sucede con los “contactos” en este mundo de los trabajadores informacionales.³²

Paralelamente, cabe notar que, a diferencia de los trabajadores cognitivos de la etapa previa y del resto de los que ocupan la actual (profesionales liberales, pero también trabajadores materiales del sector servicios), los trabajadores informacionales engrosan con mucha más facilidad la categoría de los trabajadores por cuenta propia (5). Ciertamente, el abaratamiento de un medio de producción como la computadora es un elemento definitorio. Pero no solamente: la infraestructura que requiere un trabajador informacional (espacio, energía, artefactos de otra índole como

³¹ Durante este período continúan en ascenso los titulados universitarios, de maestría y Doctorado (Bell, 1973). Sin embargo, desde fines del período industrial, se observa un cambio en la relación de la educación formal con el PBI, cuyas pendientes comienzan a divorciarse: “Mientras el “capital humano” crece notablemente más que el producto entre 1900 y 1950, y algo más entre 1950 y 1970, a partir de éste último año la relación se torna descendente” (ZUKERFELD, 2010, vol. II, p. 247).

³² La importancia de las redes de contactos merecería una mayor discusión. Sin embargo, baste aquí indicar que la misma remite a la noción de “capital social” de Bourdieu (1985) como un recurso fundamental para situarse en un campo, y que aquí comprendemos como una forma de conocimiento (ZUKERFELD, 2009). No solamente las redes sociales habilitadas por el propio medio de trabajo de las clases informacionales, sino también la masificación de los celulares modifican las posibilidades en esta dirección.

módems, teléfonos, etc.) es asimilable o bien al propio espacio doméstico o bien a un espacio menos costoso en términos relativos. Naturalmente, las condiciones de infraestructura, aunque en proporciones diferentes, también se modifican en el caso de las empresas.

En el ámbito capitalista, las actividades económicas más rentables se concentran en la forma excluyente de propiedad intelectual, pero, además, las mismas son de lo más diversas: la industria de los medicamentos y la biotecnología³³, la industria de contenidos audiovisuales³⁴ y de la música, la producción de software y servicios informáticos, todos estos rubros productivos se funden en la capa de capitalistas informacionales (2), que se constituyen como la fracción hegemónica del capital durante este período. Dicha heterogeneidad y unidad se corresponde, naturalmente, con el movimiento de “unificación” de la propiedad industrial y artística, identificado más arriba, bajo el signifiante de la propiedad intelectual. En efecto, del mismo modo en que el acceso a bienes regulados por la PPF pierde peso frente al acceso a los conocimientos para el trabajador informacional, este tipo de capitalistas no se preocupa por acaparar recursos intensivos en m/e³⁵, sino, sobre todo, intelectuales. Un ejemplo prototípico:

Nike es, en todos los aspectos y en todos sus objetivos, una empresa virtual. Mientras que los consumidores es probable que piensen en esta empresa como en un fabricante industrial de calzado deportivo, de hecho la empresa es un estudio de investigación y diseño con una fórmula de marketing y de distribución sumamente elaborada. A pesar de ser la primera empresa mundial fabricante de calzado deportivo, Nike no posee ninguna fábrica, ni máquinas,

³³ En EE.UU., el caso Diamond Chakrabarty (1980) y la Byth Dole Act (1981) son fundamentales en el despegue de esas industrias. Mientras que el primero abre la posibilidad del patentamiento de organismos vivos, la segunda habilita a universidades y pequeñas empresas a patentar inventos desarrollados con fondos federales. “Los siguientes cinco años, estas organizaciones incrementan en un 300% las patentes en biología humana. Paralelamente, el acta condujo a muchos de los científicos del ámbito académico a montar su propio emprendimiento” (DRAHOS, BRAITHWAITE, 2004, p. 26-28).

³⁴ Castells (2009) identifica la forma en que interactúan los grandes “conglomerados audiovisuales”, actualizando fusiones y alianzas estratégicas, en definitiva, informacionalizándose progresivamente. Vid. Castells, (2009, p. 110-111).

³⁵ Rifkin aporta datos en esta dirección. Las empresas no solamente se deshacen de los depósitos o de los centros de atención al cliente sino también de las oficinas: IBM y otras empresas han introducido también un estilo de funcionamiento similar a la hostelería. Los empleados pueden, mediante aviso, reservar los grandes ordenadores, los despachos o las salas de reunión. [...] Un estudio publicado por Harvard Business Review mostraba cómo al cambiar a ese sistema tipo hostelería, con el correspondiente cierre de oficinas no utilizadas y trasladándose a zonas más baratas, IBM había conseguido ahorrar 1.400 millones de dólares en gastos inmobiliarios (RIFKIN, p. 2000, p. 21).

ni equipamientos ni bienes inmobiliarios por así decirlo. (RIFKIN, 2000, p. 32)

Otro tanto ocurre con Google, que ofrece su servicio de búsqueda, de correo, etc. de manera gratuita y obtiene su ganancia en base a otro modelo de negocios, fundamentalmente a través de la publicidad, de servicios de consultoría asociados y productos Premium, pero apoyados en la protección de sus principales productos:³⁶

Mientras que durante la mayor parte de la era industrial se ponía el énfasis en la venta de bienes y como incentivo para la compra se daban garantías de una disposición o uso libre de los servicios, ahora se invierte la relación entre bienes y servicios. Un número creciente de negocios malvenden o literalmente regalan sus productos con la esperanza de entrar en una relación de servicio a largo plazo con esos clientes. (RIFKIN, 2000, p. 4).

Ahora bien, si una empresa como Nike representa el tipo ideal del capitalista informacional, el caso de la Ford Motor Company representa el tipo ideal de capitalista a secas (1). En efecto, una importante capa de capitalistas basa sus ganancias en el patentamiento o, más genéricamente, en la propiedad intelectual sobre sus productos o parte de ellos y, al mismo tiempo, en la venta de las unidades de los mismos. Esto es que Ford (pero también Sony o cualquier discográfica) posee tanto fábricas como laboratorios de I+D y sus respectivos títulos en propiedad intelectual. Una característica particular que asumen los capitalistas en este período es que si en alguna medida necesitan del obrero industrial, mucho más necesitan del trabajador informacional y, consecuentemente, de sus departamentos de investigación (RIFKIN, 2000, p. 14). En efecto, un factor importante lo constituye la vida útil de los productos: las ganancias de estos capitalistas en la venta de sus productos provienen mucho más de los productos nuevos e innovadores que de la venta prolongada de un producto estandarizado.

Este mapeo de las características que asumen trabajadores y capitalistas informacionales nos permite, así, advertir la imbricación entre conceptos que a priori parecen separados. Recursos intensivos en conocimiento, traducciones, propiedad intelectual, tecnología e información digital se tornan ahora un complejo entramado, sugiriendo la

³⁶ En el año 2008 Google tenía en su poder dos mil patentes. Este hecho que se presenta aquí de manera simplificada implica que, en el trayecto, Google no solamente es propietario de determinados software y algoritmos, sino también que tiene acceso a datos de sus usuarios y redes de contactos que habilitan dicha modalidad de negocios. Para más información sobre la forma en que Google gana dinero a través de la publicidad individualizada, véase Reischl, 2008.

necesidad de revisar la forma de acceso a – y consecuente explotación de – los recursos en la actualidad.

245



Conclusiones

El presente trabajo tuvo dos grandes objetivos: por un lado, incorporar algunos aportes importantes del campo CTS a la discusión sobre el acceso a los conocimientos desde la perspectiva de la estratificación social; por otro, presentar la tipología de clases propuesta y caracterizar sucintamente las clases paradigmáticas del capitalismo informacional. Naturalmente, respecto del primer objetivo, este trabajo no puede entenderse más que como una primerísima aproximación a dicha discusión.

Aquí queremos resaltar la necesidad de dialogo no solamente entre distintas disciplinas, sino, además, entre teorías sociológicas que han tendido a tratarse por separado, volviéndose irreconciliables con el paso del tiempo. Como hemos indicado sintéticamente más arriba, nos referimos a aquellos que han tendido a centrarse en los “factores objetivos” y aquellos que lo han hecho en los “factores subjetivos” determinantes de la estratificación social.

En efecto, partiendo de este diálogo con aquellos han llamado la atención sobre el lugar que ocupa el conocimiento en la sociedad capitalista actual, propusimos una tipologización – un modelo abstracto – de clases que tomara en cuenta distintos tipos de acceso sobre los recursos productivos, intensivos en materias y energías, de un lado, e intensivos en conocimiento, de otro. La noción de acceso nos permitió trascender a la de propiedad e incorporarla sin disminuir el fuerte papel que aún desempeña en el capitalismo actual, pudiendo identificar condiciones de acceso intermedio que dejaran atrás las categorías dicotómicas de posesión o desposesión y que – particular pero no únicamente – para el caso del conocimiento, brindaban poca utilidad. Dicha tipologización abordó, pues, a las clases sociales en relación a la totalidad capitalista, al calor de la cual aquellas se gestan, mueven y luchan por los recursos – algunas veces natural y otras artificialmente – escasos, tomando en cuenta no sólo la propiedad privada física, sino también la propiedad intelectual, en tanto éstas constituyen las regulaciones que sobre aquellos operan.

Finalmente, deteniéndonos en el período del Capitalismo Informacional, propusimos categorías que permitieran abordar a las clases sociales hegemónicas en el presente, incorporando la importancia que el acceso y la exclusión sobre la tecnología digital y, más específicamente, sobre los bienes informacionales, tiene en los procesos productivos económicos fundamentales actuales. Estas categorías apuntan a delinear los rasgos de un conjunto de sujetos que comparten una relación particular

con el conocimiento. En este mapa, hemos mostrado cómo el desarrollo de las tecnologías digitales potencia las propiedades del conocimiento cuando el mismo se objetiva en un bien informacional, replicable indefinidamente con costos tendientes a cero. Naturalmente, identificamos que dicho cambio vino acompañado de una gran expansión en la legislación de la propiedad intelectual, cercando el insumo productivo por excelencia de esta etapa, produciendo una escasez artificial y coadyuvando a la configuración de una capa de capitalistas informacionales que hoy se apropian de un recurso ontológicamente no rival ni exclusivo.

Referencias

- ARONOWITZ, Stanley. *Science as power*. Minneapolis: University of Minnesota Press, 1988.
- ARONOWITZ, Stanley. *The knowledge factory: Dismantling the corporate university and creating true higher learning*. Beacon Pr., 2001.
- APTE, Uday; KARMARKAR, Uday; NATH, Hiranya. Information services in the US economy: value, jobs and management implications. *California Management Review*, 50(3), p. 12-30. 2008.
- BELL, Daniel. *The coming of post-industrial society*. Hammondsworth, England: Penguin, 1973.
- BERNAL, John Desmond. *The Social Function of Science*. Londond: Routledge and Kegan Paul, 1939.
- BERNAL, John Desmond. *La ciencia en nuestro tiempo*. Universidad Nacional Autónoma de México: Nueva Imagen, 1960.
- BIJKER, Wiebe E.; HUGHES, Thomas P.; PINCH, Trevor. (Ed.). *The Social Construction of Technological Systems*, Cambridge, Mass., MIT Press, 1987.
- BOURDIEU, Pierre. The Forms of Capital. En J. G. Richardson (Ed.). *Handbook of Theory and Research for the Sociology of Education*. New York: Greenwood, 1985.
- BOURDIEU, Pierre. *Razones prácticas*. Sobre la teoría de la acción. Barcelona: Anagrama, (1997) [1994].
- BOURDIEU, Pierre. *Poder, derecho y clases sociales*. Bilbao: Desclée de Brouwer, 2001.
- BOUTANG, Yann Moulrier. *Riqueza, propiedad, libertad y renta en el capitalismo cognitivo*. En: RODRÍGUEZ, Emanuel; SÁNCHEZ, Raúl (Comp.). *Capitalismo cognitivo, propiedad intelectual y creación colectiva*. Madrid: Traficantes de Sueños, 1999. p. 107-128.
- CAFASSI, Emilio (1998) Bits, moléculas y mercancías. En Finquelievich y Schiavo (Comp.) *La ciudad y sus TICs: tecnologías de información y comunicación*. Buenos Aires: Universidad Nacional de Quilmes, 1998.

CALLON, Michel. *Algunos elementos para una sociología de la traducción: la domesticación de las vieiras y los pescadores de la bahía de St. Brieuc*. En: IRANZO, S. Manuel et al. (Ed.). *Sociología de la ciencia y la tecnología*. Madrid: CSIC, 1995. p. 259-282.

CALLON, Michel. *Cuatro modelos de ciencia*. En: IRANZO, S. M.; LÓPEZ CEREZO, J. D. (Ed.). *Desafíos y tensiones actuales en ciencia, tecnología y sociedad*. Madrid: Biblioteca Nueva – OEI, 2001. p. 27-69.

CASTELLLS, Manuel. *La era de la información*. Vol I. Madrid: Alianza, 1996.

CASTELLLS, Manuel. *La era de la información* Vol. III. Madrid: Alianza, 1999.

CASTELLLS, Manuel. *Comunicación y poder*. Madrid: Alianza, 2009.

DAHRENDORF, Ralf. *Las clases sociales y su conflicto en la sociedad industrial*. Madrid: Rialp, 1979.

DRAHOS, Peter; BRAITHWAITE, John. Who owns the Knowledge Economy? Political Organising Behind TRIPS. *Corner House briefing* 32, September 2004.

DUGHERA, Lucila; YANSEN, Guillermina; ZUKERFELD, Mariano. *Gente con códigos*. La heterogeneidad de los procesos productivos de software. Buenos Aires: Universidad Maimónides, 2012.

FISHER, William. Theories of Intellectual Property Rights, Mimeo. *New essays in the legal and political theory of property*, 168(1), 2001.

FUCHS, Christian. Labour in Informational Capitalism. En: *The Information Society European Journal of Social Theory* 26(3), 2010.

GIDDENS, Anthony. *La estructura de clases en las sociedades avanzadas*. Madrid: Alianza, 1979.

HARDT, Michael; NEGRI, Antonio. *Imperio*. Cambridge: Harvard University Press, 2000.

HILL, Peter. Tangibles, Intangibles and Service: A New Taxonomy for the Classification of Output. En: *The Canadian Journal of Economics*, 32(2), 1999. p. 426-446.

HUGHES, Justin. The Philosophy of Intellectual Property. En: *Georgetown Law Journal*, 287, Estados Unidos, 1988.

KREIMER, Pablo; THOMAS, Hernán. *The Social Appropriability of Scientific and Technological Knowledge as a Theoretical-Methodological Problem*. En: ARVANTIS, Rigas (Éd.). *Encyclopaedia of Life Sciences, Section 1.30: Science and Technology Policy*. Londres: EOLSS Publishers, 2001.

LATOUR, Bruno. *Reensamblar lo social*. Una introducción a la teoría del actor-red. Buenos Aires: Manantial, 2008.

LENGYEL, Miguel Federico; BOTTINO, Gabriel. *Los países de América Latina, el sistema mundial de comercio y el desarrollo: El caso de la propiedad intelectual*. En: REMICHE, Bernard; KORS, Jorge (Comp.). *Propiedad Intelectual y Tecnología: el acuerdo ADPIC diez años después: visiones europea y latinoamericana*. Buenos Aires: La Ley, 2006.

LEWONTIN, Richard Charles; ROSE, Steven; KAMIN, León J. *No está en los genes*. Barcelona: Crítica, 1987.

MARK, Karl. *Elementos fundamentales para la crítica de la economía política (Grundrisse)* Vol. 2. México: Siglo XXI, 1972, [1857-1858].

MARK, Karl. *El Capital*. Tomo I, Volumen I. Buenos Aires: Siglo XXI, 2002 [1867].

OSTROM, Eleonor. Beyond Markets And States: Polycentric Governance Of Complex Economic Systems. *Nobel Lecture*, December 8, 2009.

OSTROM, Vince; OSTROM, Eleonor. *Public Goods and Public Choices*. En: SAVAS, Emmanuel, S. (Ed.). *Alternatives for Delivering Public Services: Toward Improved Performance*. Boulder: Westview Press, 1977. p. 7-49.

PENROSE, Edith. *La Economía del sistema internacional de patentes*. México: Siglo Veintiuno Editores, 1974 [1951].

PERRONE, Ignacio; ZUKERFELD, Mariano. *Disonancias del Capital*. Buenos Aires: Ediciones Cooperativas, 2007.

POULANTZAS, Nicos. *Poder Político y clases sociales en el Estado capitalista*. México: Siglo XXI, 1968.

POULANTZAS, Nicos. *Las clases sociales en el capitalismo actual*. México: Siglo XXI, 2005 [1976].

REISCHL, Gerald. *El engaño Google: una potencia mundial incontrolada en Internet*. Medialive Content, 2008.

RIFKIN, Jeremy. *La era del acceso*. Buenos Aires: Paidós, 2000.

ROSE, Hilary; ROSE, Steven (Comp.). *Economía política de la ciencia*. Universidad Nacional Autónoma de México: Nueva Imagen, 1979.

RULLANI, Enzo. *El capitalismo cognitivo ¿un déjà - vu?*. En: RODRÍGUEZ, Emanuel; SÁNCHEZ, Raúl (Comp.) *Capitalismo cognitivo, propiedad intelectual y creación colectiva*. Madrid: Traficantes de Sueños, 2000. p. 99-106.

VERCELLONE, Carlo. *Capitalismo cognitivo. Renta, saber y valor en la época posfordista*. Buenos Aires: Prometeo, 2011.

WARK, McKenzie. *A Hacker Manifesto*. Cambridge, MA: Harvard University Press, 2004.

WEBER, Max. *Economía y Sociedad. Esbozo de sociología comprensiva*. México: Fondo de Cultura Económica, 1996 [1922].

WRIGHT, Erik Olin. *Clase, Crisis y Estado*. México: Siglo XXI, 1983 [1978].

WRIGHT, Erik Olin. Reflexionando, una vez más, sobre el concepto de estructura de clases. *Revista Zona Abierta* Madrid, n. 59-60, 1992.

YANSEN, Guillermina. *Clases Sociales en el Capitalismo Informacional*.

Ponencia en V Jornadas de Economía Crítica (JEC) “La crisis global como crisis del pensamiento económico”. Lugar: Ciudad Autónoma de Buenos Aires, agosto, 2012.

YANSEN, Guillermina; ZUKERFELD, Mariano. Una teoría de la estratificación social desde el materialismo cognitivo, 2012. Documento de Trabajo 1, e-TCS, Octubre de 2012. Disponible en: <http://e-tcs.org/?page_id=918>. Acceso el 7 dic. 2013.

ZIMAN, John. *Public Knowledge*. The social dimension of science. Cambridge: Cambridge University Press, 1968.

ZIMAN, John. *Reliable Knowledge*. An exploration of the grounds for believe in science. Cambridge: Cambridge University Press, 1991 [1978].

ZUKERFELD, Mariano. Acceso, Conocimiento y Estratificación en el Capitalismo Cognitivo. Revista *Concurrencias y Controversias Latinoamericanas*, Revista de la Asociación Latinoamericana de Sociología, número, 2009. p.127-153.

ZUKERFELD, Mariano. *Capitalismo y Conocimiento. Materialismo Cognitivo, Propiedad Intelectual y Capitalismo Informacional*. Tesis no publicada, 2010. Disponible en: <<http://capitalismoyconocimiento.wordpress.com/trilogia-capitalismo-y-conocimiento/about/>>. Acceso el: 4 dic. 2012.

NANOTECNOLOGÍAS EN MÉXICO, UN CASO DE GOBERNANZA DE LAS NUEVAS TECNOLOGÍAS

Mónica Anzaldo Montoya¹

Resumen

Las nanotecnologías prometen enormes beneficios económicos y sociales al tiempo que presentan incertidumbres. Dados estos aspectos, el objetivo de esta investigación es analizar la gobernanza de las nanotecnologías en México en dos vertientes: por un lado, la promoción a las actividades de investigación, desarrollo e innovación y por otro, la regulación. Se utilizan el marco analítico de los paradigmas de CTI (Ruivo, 1994; Velho, 2011), la tipología de gobernanza (Hagendijk y Kallerud, 2003) y el enfoque constructivo de evaluación de la tecnología (Schot y Rip, 1997).

Antecedentes

En las últimas décadas, prácticamente todos los países entre los que se encuentra México, han incorporado a las nanotecnologías (NT) como área estratégica dentro de sus políticas de ciencia, tecnología e innovación. La inserción de esta tecnología en la sociedad ha revelado una serie de controversias, entre quienes postulan a esta tecnología como la revolución industrial del presente siglo, en oposición a quienes abogan por una política de precaución porque consideran que la seguridad de sus aplicaciones no ha sido suficientemente probada.

El centro de la discusión está asociado al potencial tóxico de los nanomateriales. Dicho potencial tóxico es inherente a las propiedades

¹ Doctorado en Desarrollo Científico y Tecnológico para la Sociedad del CINVESTAV.
E-mail: monicaanzaldo@gmail.com

físico-químicas que presentan esos materiales al llevarlos a la nanoescala, tamaño, forma, superficie y reactividad, composición química, etc. (ROYAL SOCIETY, 2004; STERN, MCNEIL, 2008) Simultáneamente, estas propiedades son las que se persigue aprovechar para diseñar y fabricar nuevos materiales que propicien innovaciones en diversos sectores tecnológicos e industriales.

El debate actual de las NT se configura en un entramado de actores que defienden sus intereses, conocimientos y visiones. Por una parte, hay quienes afirman que los métodos existentes para evaluar la toxicidad de las sustancias químicas son, en general, adecuados para evaluar los nanomateriales (OCDE, 2012); otros promueven el avance de esta tecnología pero recomiendan diseñar nuevas estrategias de evaluación y limitar la liberación de nanomateriales en el medioambiente (ROYAL SOCIETY, 2004; COMISIÓN EUROPEA, 2005). Por su parte, también se encuentran quienes abogan por que se detenga la comercialización de productos con nanomateriales porque consideran que la seguridad de sus aplicaciones no ha sido suficientemente, al timpo que llaman a evaluaciones más profundas sobre aspectos económicos o éticos (Grupo ETC, 2003, 2010; ICTA, 2007). Y, finalmente, aquellos que promueven un régimen de autorregulación con normas voluntarias que eviten las barreras al comercio (ISO, 2011; OCDE, 2011).

En este contexto, el objetivo de esta investigación es examinar cómo esta actuando México ante una tecnología que promete beneficios económicos pero también atrae incertidumbres sobre sus efectos a la salud y al medioambiente, es decir, analizar su gobernanza. La gobernanza es un término de la ciencia política que en esencia hace referencia a que el Estado ha dejado de ser el actor central de la toma de decisiones sobre lo público, y sus funciones son ahora compartidas con otros actores tanto del sector privado y social. Plantear la investigación en términos de gobernanza permite hacernos preguntas acerca de quiénes son los actores relevantes del desarrollo de las NT en México, qué mecanismos han puesto en marcha para incentivar su desarrollo y cuáles para controlar los potenciales riesgos. Así, el objeto de estudio de esta investigación es: la gobernanza de la investigación, desarrollo e innovación y la gobernanza del riesgo de las NT en México.

El presente trabajo se organiza de la siguiente manera. La primera sección presenta las preguntas y objetivos de la investigación. La segunda describe brevemente la estrategia metodológica. La tercera reevisa los enfoques analíticos utilizados en la tesis. La cuarta sección presenta los resultados de la investigación que se tienen hasta el momento, primero, lo referente al financiamiento público y segundo, los resultados de la encuesta a los actores. Finalmente, se adelantan algunas conclusiones.



Esta investigación se ha enfocado en contestar una pregunta central: ¿Cómo se configura la gobernanza de las nanotecnologías en México? Para fines analíticos, la pregunta se divide en dos ejes de estudio: gobernanza en la vertiente de la promoción a las actividades de investigación, desarrollo e innovación y gobernanza del riesgo o regulación de las NT. Dicho lo cual se plantean las siguientes preguntas de investigación para cada eje de análisis:

Tema 1: gobernanza para las NT el cual busca indagar ¿Cómo se conduce la promoción de las actividades de investigación, desarrollo e innovación de las NT en México?, ¿Cuál es la concepción de los actores que participan en su desarrollo con respecto a la gobernanza de esas actividades?

Tema 2: gobernanza del riesgo o regulación de las nanotecnologías, el cual busca indagar ¿Cómo está actuando México para regular los riesgos potenciales de las NT? ¿Qué acciones se han puesto en marcha y quiénes participan en su establecimiento? ¿Cómo asumen los participantes del desarrollo de las su papel en la co-producción de dichos riesgos?, es decir, ¿Qué tan reflexivos son los actores?

Aspectos metodológicos

En cuanto a la estrategia metodológica la investigación es de tipo exploratorio y se utilizan herramientas de investigación de tipo cuantitativo. La primera etapa de investigación inició con el mapeo de actores y la recolección de datos para analizar la intensidad y la orientación del financiamiento público. Dichos datos fueron recabados del Conacyt, organismo encargado de planear y distribuir el presupuesto federal de CyT en México. En esta etapa se revisaron los documentos de la política nacional de CyT y textos que problematizan la orientación de estas políticas (BEATRIZ RUIVO, 1994; LÉA VELHO 2011; CASAS, DETTMER, 2003; CABRERO, et al., 2006; DUTRÉNIT et al., 2010).

La segunda etapa, que corresponde al objetivo de explorar las visiones de los actores, consistió en el diseño y aplicación de una encuesta. La encuesta se distribuyó en línea a una muestra aleatoria de $n=197$ de una población de $N=503$.² El instrumento se aplicó del 31 de mayo al 15

² El tamaño de la muestra se calculó con STATS con los siguientes parámetros: porcentaje estimado de la muestra de 30%; error **máximo** aceptable de 5% y nivel deseado de confianza de 95%.

de noviembre de 2012. Al tiempo que se aplicó la encuesta, realicé 15 entrevistas a actores clave.

La tercera etapa, actualmente en proceso, consiste en la inserción de la autora como miembro del Comité Técnico Nacional de Normalización en NT (CTNNN) de la Secretaría de Economía. La relevancia de mi participación radica en que este comité es la contraparte en México del Comité Técnico en NT de la Organización Internacional de Normalización (ISO/TC-229) que está a cargo de la elaboración de normas internacionales en dicho campo.

Enfoques analíticos

La noción de gobernanza en la ciencia y la tecnología

La noción de gobernanza surge en la ciencia política ante la necesidad de contar con conceptos que permitieran explicar el cambio estructural que comenzó a experimentar la sociedad a mediados del siglo pasado. Fuerzas sociales como la globalización, los avances tecnológicos, la liberalización de los mercados, el poder de las transnacionales, los procesos de democratización y la creciente autonomía de la sociedad, hicieron ver al concepto de gobernabilidad como limitado para analizar la realidad social (AGUILAR, 2010). Adicionalmente, parafraseando a Pierre y Peters, la complejidad de los problemas que actualmente enfrenta la humanidad necesitan ser abordados por diferentes conocimientos y experiencias, es decir, el Estado requiere de otros actores además de las instituciones de gobierno (2005, p. 44).

En este trabajo se asume el concepto de gobernanza en dos sentidos: el teórico y el normativo. Desde un sentido teórico, la gobernanza se define como:

Un proceso en el que la definición del sentido de dirección de la sociedad, de las actividades para realizar los objetivos, de las formas de organizarse y del modo en cómo se distribuirán los costos y beneficios ya no es ni puede ser exclusiva del gobierno, sino que es resultado de la – interacción, interdependencia, coproducción, corresponsabilidad, asociación – entre el gobierno y las organizaciones privadas y sociales (AGUILAR, 2010, p. 41).

Esta definición expresa que el Estado no es el único actor que formula los objetivos sociales, que los lleva a cabo y tampoco es el único que los evalúa. No obstante, en concordancia con lo que señalan algunos teóricos de la gobernanza, el Estado sigue siendo el actor indispensable para perseguir el logro del bienestar público (MAYNTZ, 2001; ALFIE, 2008).

En cuanto al sentido normativo, la gobernanza es considerada como “un modelo para organizar y conducir a la sociedad hacia una ruta democrática” (HERMANS, et al., 2012, p. 1102). Bajo esta perspectiva la toma de decisiones debe guiarse por un conjunto de principios como son: la transparencia, la participación de actores, la rendición de cuentas, la eficacia y la coherencia.³

Los cambios estructurales de la sociedad también han transformado los objetivos y formas de organización de la institución científica. De tal manera que, trasladado al ámbito de la CyT la gobernanza es definida como un concepto que permite dar cuenta de que:

el desarrollo y control de la tecnología no es una cuestión que compete solamente al gobierno o al Estado, sino que es necesario que se incluyan las actividades de un mayor número de actores – entre ellos la industria, las organizaciones científicas y sociales, los consumidores y el mercado (IRWIN, 2008, p. 584).

Desde esta perspectiva, la noción de gobernanza sustituye al de la política de CyT acotada al gobierno y que parece limitada para preguntarse acerca de la existencia de nuevos actores involucrados en la producción de conocimiento científico. De la misma forma, dado el interés de esta investigación por analizar la regulación de esta tecnología considero que la noción de gobernanza tiene el potencial analítico para estudiar este aspecto. Esto es, permite analizar las regulaciones provenientes de actores no gubernamentales que están proponiendo normas diferentes a las normas legales como por ejemplo, los estándares o los lineamientos.

El sentido normativo de la gobernanza también ha permeado la conducción CyT, lo cual se observa en el surgimiento de programas encaminados a evaluar sus impactos sociales y la creciente tendencia a establecer mecanismos de participación pública. Lo anterior se ha venido dando de forma paulatina desde la década de los 70 principalmente en los países del norte europeo.

Recientemente, el debate académico sobre la gobernanza de las nuevas tecnologías, ha puesto atención en la cuestión de la responsabilidad que tienen los actores sobre los efectos no deseados de las tecnologías y ha fortalecido los argumentos en torno a la legitimidad de incorporar más actores en la construcción del conocimiento. En este sentido, esta investigación incluye a la participación pública y la responsabilidad como elementos de análisis, los cuales se resumen a continuación.

³ Los principios de buena gobernanza fueron planteados en el Libro Blanco de la Gobernanza Europea (2001). Aunque el Banco Mundial ya había usado el término para hacer sus recomendaciones a los países.

Para estudiar la gobernanza de la CyT y su relación con la participación pública recurrí a la tipología de modos de gobernanza de Hagedijk y Kallerud (2003) desarrollada en el proyecto *Science Technology and Governance in Europe* (STAGE). Los modos de gobernanza se distinguen por el nivel de involucramiento del público en la toma de decisiones de ahí que los autores definen seis modos: discrecional, corporativista, educativa, de mercado, agonística o de confrontación y deliberativa. Usados como tipos ideales los modos de gobernanza son útiles para caracterizar la conducción de las NT en México y para identificar las brechas que tenemos como país por ejemplo si vemos las características de la gobernanza deliberativa en la que el público es un actor relevante.

En este sentido y de acuerdo con los autores del proyecto STAGE la participación del público en cuestiones de CyT ha estado enmarcada según el Modelo del Déficit, aquel que considera que el público no tiene los conocimientos para involucrarse en un debate racional sobre un tema técnico y, basado en esta situación, los expertos descartan su opinión y tachan la oposición a la tecnología como un resultado de esa ignorancia (Ibíd). Bajo esta concepción lo que hace falta es mejorar la educación y la escasa divulgación de la ciencia. El Modelo del Déficit ha estado sujeto a diversas críticas que no es posible tratar en esta investigación, pero no se puede negar que ambos elementos, la educación y la difusión de la ciencia, son esenciales para aumentar el interés del público en la toma de decisiones, sin embargo, existen otros aspectos que hacen relevante la participación pública en el desarrollo de las nuevas tecnologías.

Para Irwin (1995), la participación pública es un criterio democratizador “a mayor participación en la toma de decisiones de carácter técnico mejora el valor público y la calidad de la ciencia y la tecnología” (IRWIN, 1995 citado en SISMONDO, 2010, p. 183). En este planteamiento se entiende que el enrolamiento de nuevos actores en las decisiones sobre una nueva tecnología, va más allá del objetivo instrumental de evitar su rechazo. Asimismo sugiere que la incorporación de actores no expertos aporta conocimiento valioso que mejora la calidad del conocimiento científico o del diseño tecnológico. Los resultados serían de mayor pertinencia social al incorporar las preocupaciones o intereses de otros.

Un argumento similar lo encontramos en la propuesta de la Ciencia Posnormal. En este enfoque Funtowicz y Ravetz (2000) proponen que el control de la calidad de la ciencia que se requiere para enfrentar los riesgos de las nuevas tecnologías tendría que estar en manos de una “comunidad de pares ampliada” conformada por expertos, usuarios y afectados por la tecnología. Esta idea pone énfasis en que los procesos y productos de las

nuevas tecnologías serán de mejor calidad al nutrirse de las perspectivas de nuevos actores.



Reponsabilidad

Centro el análisis en términos de la responsabilidad colectiva y no en términos de responsabilidad legal o de culpabilidad. Asimismo me interesa la perspectiva de la responsabilidad prospectiva en lugar de la retrospectiva. La responsabilidad retrospectiva es aquella que se aplica cuando la situación ha ocurrido, es decir que el riesgo se ha materializado. La responsabilidad prospectiva, se refiere a situaciones que no han ocurrido y en las que lo importante es prevenir que se materialicen los daños (POEL; NIHLE'N FAHLQUIST, 2012, p. 883-4).

Consideramos adecuado discutir la gobernanza de las NT en términos de responsabilidad colectiva tomando como base la idea de que la construcción del conocimiento científico es un proceso en el que intervienen cada vez más organizaciones de diferentes contextos (geográficos, institucionales, culturales). De ahí que, tanto los beneficios como los riesgos no pueden ser discernidos de forma simple y con toda claridad. El filósofo Dennis Thompson (1980) identificó esta situación como el Problema de Muchas Manos (PMM) y lo presenta de la siguiente manera:

Muchos individuos diferentes actúan de diferentes maneras y el efecto conjunto de esas acciones es un estado de cosas no deseado llamado X, pero ninguno de los individuos (1) causó directamente X o (2) tenía la intención de causar X. En esos casos es difícil distinguir cómo contribuyó cada actor a X o no está claro qué implicaciones la responsabilidad causal conjunta debe tener para la responsabilidad moral de los individuos cuya combinación de acciones causaron X (THOMPSON, 1980 citado en POEL, NIHLE'N FAHLQUIST, 2012, p. 898).

El PMM plantea la dificultad de identificar responsabilidades en los efectos de los desarrollos tecnológicos ante los cuales, es difícil saber quién hizo qué y quién es responsable de los daños. En esta misma línea, Sheila Jasanoff (2003) sostiene que la responsabilidad:

es vista cada vez más como un criterio independiente para evaluar la investigación científica y sus aplicaciones tecnológicas, sustituyendo las tradicionales preocupaciones relacionadas con la seguridad, la eficacia y la eficiencia económica. (JASANOFF, 2003, p. 226).

Asimismo, es posible vincular la cuestión de la responsabilidad y de la participación pública con el enfoque constructivista de evaluación de la tecnología de Ari Rip y colegas. La idea central del enfoque es que “los

efectos de cualquier tecnología dependen crucialmente de la manera en son buscados o evitados por los diversos actores involucrados en su desarrollo” (RIP, MISA, SCHOT, 1995, p. 3). De ahí la cuestión de ampliar los medios de participación al público y que quienes participan en la construcción de una nueva tecnología se hagan cada vez más conscientes de su participación en los efectos de la misma. Con esta idea, Rip se pronuncia por un enfoque de responsabilidad distribuida enfatizando que la responsabilidad es diferente para cada actor porque no todos tienen el mismo nivel de acceso y poder en cada etapa del desarrollo tecnológico (SCHOT, RIP, 1997). En tecnologías tan complejas como las NT desarrollándose en una dinámica de gobernanza, analizar la responsabilidad sobre los efectos se vuelve muy complejo. Es común que el Estado deje a los expertos del sector público como del privado la toma de decisiones. Ésta es una línea a explorar para las conclusiones de esta tesis.

Evaluación Constructiva de la Tecnología

En el texto *Managing Technology in Society* Arie Rip, Thomas J. Misa y Johan Schot (1995) presentan las coordenadas del enfoque analítico de Evaluación Constructiva de la Tecnología (ECT). Este enfoque constructivista busca alternativas de resolución al muy conocido dilema del control de la tecnología de Collingridge (1980): es difícil conocer los impactos de una tecnología cuando no se ha difundido ni es ampliamente utilizada y demasiado tarde de modificar cuando la tecnología se ha estabilizado.

A continuación describo brevemente el planteamiento de este enfoque.

El enfoque de ECT parte esencialmente de dos premisas. En primer lugar que existe siempre un proceso de co-evolución de la tecnología y la sociedad. A nivel macro, este proceso va a estar parcialmente determinado por arreglos institucionales, los cuales van a incentivar o contener ciertas acciones e interacciones entre los actores (RIP, 2002). A nivel meso y micro, el proceso es “modulado por los intereses y valores de los actores; por sus visiones de futuro y por la percepción acerca de las promesas o amenazas de los impactos de la tecnología” (SCHOT, RIP, 1997, p. 257).

La segunda premisa es la que señala la existencia de un régimen de separación entre el desarrollo científico y tecnológico y la adopción de la tecnología en la sociedad (RIP, MISA, SCHOT, 1995). Este régimen explica un tipo de gobernanza en donde las actividades de promoción de la tecnología están completamente separadas de las de evaluación y regulación. El régimen se ha institucionalizado en la forma en que los gobiernos gestionan la tecnología, por un lado se han creado agencias de

financiamiento para promover el avance tecnológico, por el otro, se han creado instituciones para evaluar y regular los efectos no deseados.

En este régimen de separación existen los promotores o *enactors*. Son sujetos que están involucrados directa o indirectamente en el desarrollo de la nueva tecnología (científicos, industriales, agencias del gobierno, entre otros) y los seleccionadores de la tecnología o *comparative selectors*, profesionales que comparan las opciones tecnológicas a partir de indicadores o análisis técnicos, no son necesariamente críticos de la tecnología. Entre ellos están por ejemplo, quienes trabajan en las agencias reguladoras (RIP, TE KULVE, 2008, p. 52).

Un tercer grupo de actores son los ciudadanos y consumidores quienes también son seleccionadores de la tecnología pero que no cuentan con informes o análisis técnicos ni son responsables de su regulación. En este grupo se encuentran los *portavoces* de la sociedad quienes representan los intereses de los consumidores o los ciudadanos, éstos reaccionan y se oponen a la tecnología, además de seleccionar (RIP, TE KULVE, 2008).

De acuerdo con Ari Rip las interacciones entre los actores suceden de la siguiente manera. Existen asimetrías de tiempo y conocimiento entre los promotores de la tecnología y los otros actores. Esto es, en las primeras etapas, los promotores tienen mayor información y poder sobre el diseño de la tecnología, mientras que los seleccionadores y los portavoces tienen que esperar hasta que la tecnología se ha difundido en el mercado para criticarla y evaluarla. Dentro de esta dinámica está presente otro concepto importante, tanto los promotores como los seleccionadores comparativos actúan de acuerdo a sus propios ciclos (*enactment cycles* y *comparative-selection cycles*). Los promotores ven el desarrollo tecnológico como símbolo de progreso, enfatizan los aspectos positivos de la tecnología y tienden a descalificar como irracionales a quienes se oponen a esta y tienen sus propias agendas (RIP, TE KULVE, 2008 p. 52). Los promotores como los seleccionadores saben poco de los intereses y expectativas que cada uno promueve.

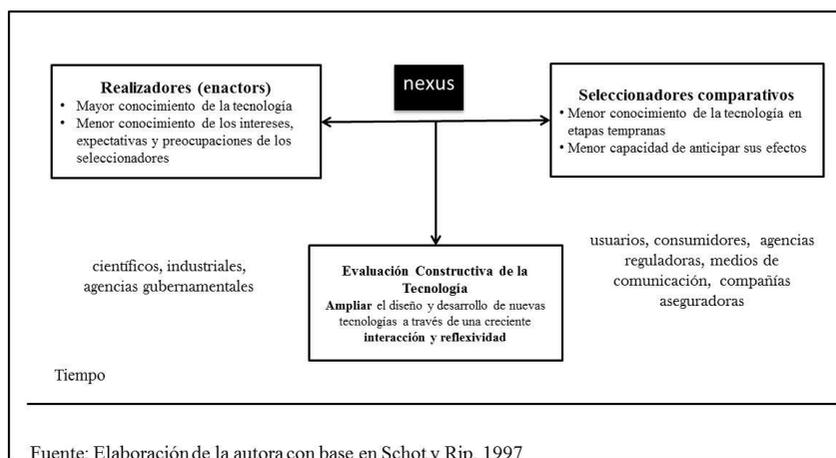
A continuación se esquematiza el régimen entre la promoción y la regulación con el problema de las asimetrías de tiempo y conocimiento entre los actores.

La enfoque constructivista de Ari Rip consiste en disminuir las asimetrías de tiempo, de conocimiento y, por supuesto de poder, existentes entre los actores, tal como el propio autor lo explica:

Teóricamente puede ser visto como una serie de eventos puente que, cuando se institucionalizan, forman un nexo; en la práctica – organiza talleres interactivos apoyados en escenarios socio-técnicos, y normativamente – existe un objetivo general de mejorar la tecnología y la sociedad, y la convicción de que mayor reflexividad en la actual

co-evolución será de ayuda. La democratización de la tecnología puede estar asociada con la Evaluación Constructiva de la Tecnología, pero como un posible efecto y no como una meta. En otras palabras, la participación es un medio, no un fin. (RIP, 2010, p. 147).

Figura 1: Esquema del régimen de separación entre la promoción y el control de la tecnología en la sociedad



En suma, la idea del enfoque de ECT es construir puentes o *nexus*, eventos formales e informales que reduzcan las brechas de tiempo y conocimiento que existen desde que se imagina y diseña una tecnología hasta que se difunde al mercado y la sociedad. Si se considera el cambio tecnológico un proceso de co-evolución, el propósito es lograr que esas interacciones que ya existen entre los actores, sean más reflexivas, es decir, se active la conciencia de la responsabilidad que cada uno tiene en la construcción de los impactos de la tecnología. Este propósito no es una empresa fácil ya que estamos hablando del acercamiento entre grupos con realidades y formas de ver el mundo diferentes y, en muchos casos, opuestas.

En cuanto a las estrategias metodológicas que propone se encuentran: mapear y analizar el actual desarrollo tecnológico e identificar la emergencia de situaciones posiblemente conflictivas de la tecnología en la sociedad; articular escenarios socio-técnicos sobre los futuros desarrollos y sus posibles impactos y la organización de talleres interactivos en los que participen una variedad relevante de actores. El aspecto metodológico de este enfoque está en construcción pero pueden revisarse algunos casos en Rip y te Kulve, 2008.

Fondos públicos para la investigación en nanotecnologías en México y el cambio de paradigma de la política de ciencia, tecnología e innovación

261



En esta sección se analiza la gobernanza de las NT en México en la vertiente específica del financiamiento público a las actividades de investigación, desarrollo e innovación durante el período 2001-2011. Se plantea que los cambios en la orientación de la política nacional de CyT de los últimos diez años han tendido a la consolidación del paradigma de la ciencia como fuente de oportunidad estratégica. Este planteamiento retoma el marco interpretativo de los paradigmas de la política de CyT de Beatriz Ruivo (1994). Asimismo se retoma el estudio de Casas y Dettmer (2003) quienes analizan con profundidad la política de CyT de México de 1930 hasta el año 2001. A continuación se presenta un resumen del marco interpretativo y los resultados relevantes del estudio.

En *Phases or paradigms of science policy?* (1994), Beatriz Ruivo desarrolla el concepto de 'paradigmas de la política de ciencia' para describir las etapas o fases por las que han transcurrido estas políticas desde su institucionalización en la década de los cuarenta hasta finales del siglo xx, y propone esta noción como un marco de análisis del diseño de estas políticas (RUIVO, 1994, p. 162). Estos paradigmas son: 1) la ciencia como motor de progreso situada en la década de los sesenta y principios de los setenta, 2) la ciencia como solucionadora de problemas que se ubica en la década de los setenta y 3) la ciencia como fuente de oportunidad estratégica que comienza en la década de los ochenta.

De manera sucinta, el primer paradigma se distingue en que el modelo de cambio tecnológico se concibe como un proceso lineal; el foco de los instrumentos de política son la investigación básica y la educación. Los temas de investigación se abocan a los grandes proyectos científicos como por ejemplo, los programas de energía nuclear, la investigación espacial y militar. El papel del gobierno consiste en transferir recursos económicos a los científicos a fin de que éstos desarrollen sus actividades en completa libertad, mientras la institución científica goza de un alto prestigio internacional. En el segundo paradigma, el de la ciencia como solucionadora de problemas, continúa el modelo lineal del cambio tecnológico, pero se otorga mayor importancia a la demanda; es decir, se considera que el entorno económico, el mercado y la sociedad son los que deben incidir en los temas de investigación. Los científicos pierden autonomía y el gobierno adquiere mayor injerencia en la conducción de las actividades científicas. Los recursos se orientan a la investigación aplicada, enfocada a la resolución de los problemas económicos y sociales

más urgentes. Surgen nuevas instituciones para evaluar los resultados de la ciencia.

Finalmente, en el tercer paradigma, el de la ciencia como fuente de oportunidad estratégica, el cambio tecnológico es entendido como un complejo proceso en el que intervienen diferentes actores e instituciones de forma no lineal. Los temas de investigación son seleccionados a partir de una planeación prospectiva, los instrumentos de política incentivan investigación básica estratégica, interdisciplinaria y en colaboración. Para acelerar los flujos de conocimiento y la innovación, surgen nuevas instituciones público-privadas que actúan como interfase entre universidades y empresas como los parques tecnológicos. En este paradigma, el gobierno tiene un papel de gestor de recursos (RUIVO, 1994, p. 160-162).

En cuanto al estudio de Casas y Dettmer (2003) me interesa destacar algunos de sus resultados. En primer lugar, el estudio resalta que en el periodo 1994-2000 no se encontraron evidencias de que la política nacional de CyT coincidiera con las características del paradigma de la ciencia como fuente de oportunidad estratégica. En su lugar, los autores encontraron mayores coincidencias con el segundo paradigma, el de la ciencia como solucionadora de problemas (CASAS, DETTMER, 2003, p. 249). Aunque en el discurso de la época se señalaba la importancia de transferir recursos para la modernización tecnológica en las empresas, en la práctica, el presupuesto se concentró en la investigación básica y la formación de recursos humanos. Dicho en otros términos, 84% del presupuesto del Conacyt en el periodo 1994-2000 se destinó a estos dos tipos de programas (Ibíd., p. 242). Es así que el propósito de este estudio es continuar la discusión del cambio de paradigma de la política nacional de CyT tomando como caso de estudio las NT. Aunque es un análisis que se limita a un campo de científico-tecnológico, discutimos de qué forma han permeado las ideas del paradigma de la ciencia como fuente de oportunidad estratégica en las decisiones de política y, particularmente, en los resultados del financiamiento.

En este contexto, el análisis se concentra en vincular las ideas del paradigma de la ciencia como fuente de oportunidad estratégica con la visión de la política nacional de CyT, sus instrumentos y, particularmente, con los resultados del financiamiento público a la investigación en NT. Los componentes relevantes a analizar son: i) la evolución del financiamiento público de acuerdo con la orientación de la investigación; ii) la distribución del financiamiento público por sector; y, iii) la geografía del financiamiento público a la investigación en NT.



En términos de la orientación del financiamiento y la visión de los documentos de política, esta primera parte de la investigación, ofrece evidencias de que la gobernanza de la CyT en general, y de las NT en particular, se mueve, de forma paulatina, hacia el paradigma de la ciencia como fuente de oportunidad estratégica. Este planteamiento se sostiene a partir de las siguientes hallazgos:

La visión de los documentos base de la gobernanza:

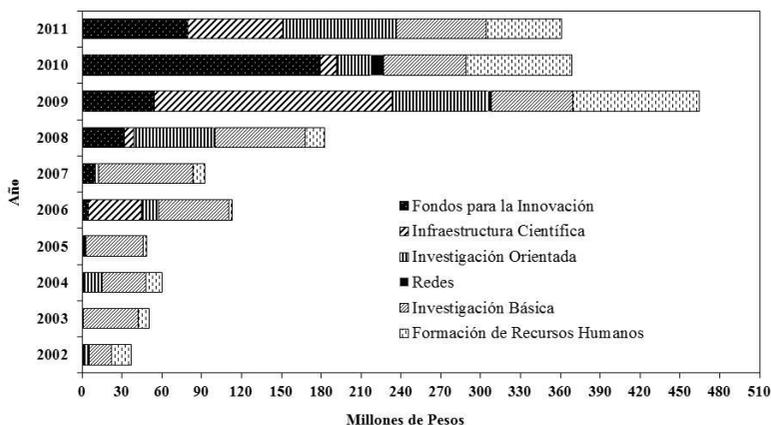
- La CyT son actividades que han sido conceptualizadas como *precursores esenciales* o *variables estratégicas* para *potenciar la productividad y la competitividad de la economía mexicana* [...] (CONACYT, 2008, p. 57). Esta visión de la CYT se enmarca en un período de transición de la política mexicana en la que llegaron al poder dos gobiernos conservadores de corte neoliberal quienes dieron un claro mensaje de que los recursos para la investigación científica serían asignados preferentemente a proyectos vinculados con el sector empresarial tanto nacional como transnacional.
- En el período de estudio se establecieron áreas estratégicas en lugar de prioridades nacionales. A través de dichas áreas, entre las que se incluyen las NT, la CyT tienen la función de atender las prioridades que demanda el mercado.
- Se han creado nuevos instrumentos de financiamiento que ponen énfasis en la innovación. En 2009 el Poder Legislativo introdujo una serie de reformas a la LCyT para incorporar el concepto de innovación. Con estas reformas, la Ley autoriza la creación de Fondos Sectoriales de Innovación (art. 25 bis), a través de los cuales el Conacyt puede otorgar recursos para la creación de redes o alianzas regionales tecnológicas y de innovación, empresas de base tecnológica, unidades de vinculación y transferencia de conocimiento, instrumentos de capital de riesgo, parques científicos y tecnológicos, entre otros.

Orientación del financiamiento

Los resultados de este estudio indican que en el periodo 2002-2011 el Estado mexicano ha asignado a las NT un monto de 1,793 millones de pesos (mdp), equivalentes aproximadamente a 128 millones de dólares; sin duda este monto es bajo en comparación con los recursos que se destinan

a esta tecnología en países de igual o mayor desarrollo. Sin embargo, lo que me interesa destacar de estos resultados son los cambios de peso que ha habido en la distribución de recursos en las que se priorizan ciertos tipos de instrumentos y de investigación. De acuerdo con la Figura 1, a principios del período de estudio y hasta el año 2005, los instrumentos de apoyo a las NT estaban enfocados prácticamente a la Investigación Básica y la Formación de Recursos Humanos.

Figura 2: Evolución del financiamiento público a la investigación en nanotecnologías en México periodo 2002-2011.



Fuente: elaboración propia con datos del Conacyt

A partir del año 2006, la composición del financiamiento cambió, comenzaron a figurar otros instrumentos como los estímulos fiscales a la innovación, los fondos para investigación orientada (Ej. Fondos Mixtos y Fondos Sectoriales), la formación de redes, entre otros. De forma notable a partir del año 2008 y marcadamente en 2010, hay un evidente aumento de proyectos del Fondo para la Innovación y el Fondo para Infraestructura.

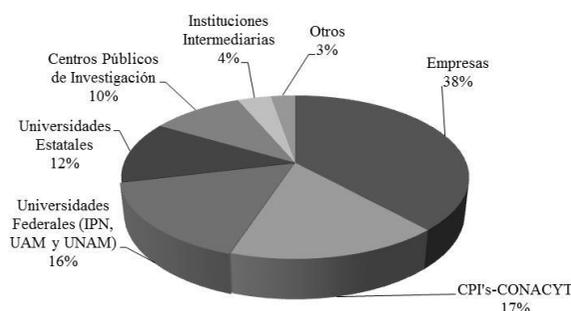
Otra perspectiva del financiamiento público a las NT es la distribución de los recursos según el sector. Durante el periodo de estudio el sector empresarial captó globalmente el 25% de los recursos destinados a proyectos de investigación; sin embargo, para examinar con mayor detalle el efecto de los nuevos instrumentos de financiamiento derivados de las modificaciones a la LCyT de 2009,⁴ la Figura 3 presenta la distribución de recursos por sector, sin considerar lo destinado al Fondo de Investigación Básica, que representa 29% del total del financiamiento, y que es un fondo que

⁴ Entre ellos los programas para estimular la innovación que sustituyen a los estímulos fiscales, entre otros.

fue absorbido por instituciones de educación públicas. Visto de esta manera, el mayor porcentaje de los apoyos (38%) fue para las Empresas, seguido de los Centros Públicos de Investigación del Conacyt (CPI-Conacyt) con 17% y, en tercer lugar, las universidades federales (UNAM, IPN y UAM) con 16%. Las empresas que captaron mayor cantidad de recursos fueron Rubio Pharma y Asociados, Servicios Administrativos Peñoles y el Centro de Investigación y Desarrollo Tecnológico del Grupo Kuo, empresas del sector farmacéutico, minero y del plástico respectivamente.

Encuantoalosinstrumentos, losmontosmásignificativos provinieron del Programa de Estímulos a la Investigación, Desarrollo Tecnológico e Innovación (INNOVAPYME, INNOVATEC Y PROINNOVA), seguidos por los Fondos Mixtos (Fomix de Nuevo León, Chihuahua y Yucatán) y, en tercer lugar, el Fondo de Cooperación Internacional el cual se ejerció en proyectos con la Unión Europea lo que refleja de cierta manera el interés de esta región por influir las agendas de investigación de América Latina.

Figura 3: Distribución del financiamiento público a la investigación en nanotecnologías en México, 2002-2001.



Fuente: elaboración propia con datos del Conacyt

Finalmente, en el tercer componente, la distribución geográfica del financiamiento destacan nuevos actores de naturaleza público-privada como el Instituto de Innovación y Transferencia de Tecnología (I2T2) de Nuevo León y el Parque de Investigación e Innovación Tecnológica (PIIT) que alberga la incubadora de NT (Figura 4).

Posiciones y visiones de los promotores y seleccionadores: resultados de la encuesta

El propósito de la encuesta fue explorar las ideas y visiones que tienen los promotores (*enactors*) – científicos, empresarios, tomadores de decisión de agencias de financiamiento – y los seleccionadores (*comparative selectors*) – reguladores – de la gobernanza de las NT en México. Los

aspectos que se valoraron fueron: los riesgos de los nanomateriales a la salud humana y al medioambiente, la política de CyT, la regulación de los productos con nanomateriales y el involucramiento de los ciudadanos en la toma de decisiones sobre esta tecnología.

Figura 4: Distribución geográfica del financiamiento público a la investigación en nanotecnologías en México, 2002-2011. La tabla inserta muestra las diez entidades e instituciones con mayor captación de recursos



Fuente: Elaboración propia

Perfil de los encuestados

Se recibieron 134 respuestas, lo que representa el 68% de la muestra seleccionada y el 26.6% del total de la población objeto de estudio (503 individuos). El sector al que pertenecen los encuestados se distribuye de la siguiente manera: 72% son científicos, 14% representantes del sector empresarial, 10% funcionarios públicos y el 3% restante lo conforman los encuestados de universidades privadas y las organizaciones científicas. En cuanto al género, el 28% son mujeres y el 72% son hombres.

Dado el breve espacio con que se cuenta para este texto, se presentan un análisis parcial de los resultados de la encuesta.

Sobre el potencial de riesgos a la salud humana y al medioambiente

La primera sección de la encuesta tuvo el propósito de medir la opinión acerca del potencial tóxico de los nanomateriales a la salud humana como al medioambiente (Figuras 5 y 6).

Figura 5: Opinión Potencial Tóxico-Salud

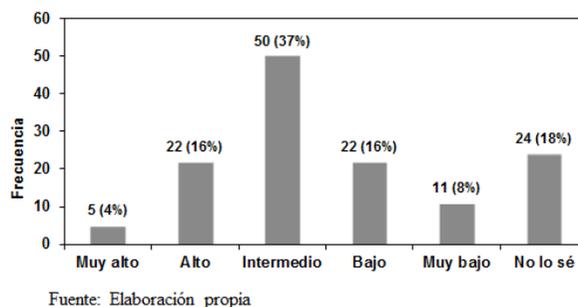
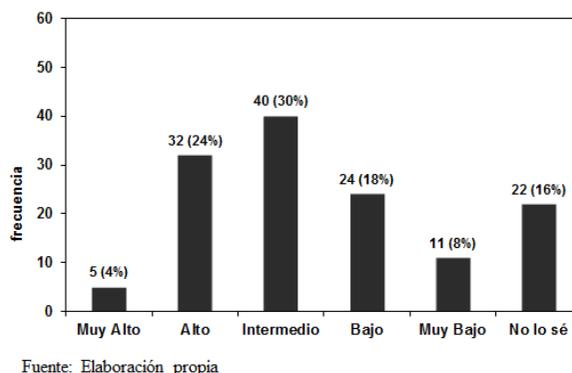


Figura 6: Opinión Potencial Tóxico-Medioambiente



En términos agregados, los encuestados consideran que el potencial tóxico de los nanomateriales a la salud humana como al medioambiente es de intermedio a bajo. Aunque es considerable la cantidad de encuestados que optaron por la opción “no lo sé”, casi 20% en cada caso. Considerando que la gran mayoría de los encuestados son científicos activos en el área, una lectura a estas respuestas es que los expertos no quisieron comprometer una opinión contundente en torno a los riesgos. Por otro lado, en las secciones de la encuesta con opción a comentarios los encuestados señalaron que son varios factores los que hay que considerar antes de establecer los riesgos por lo que no se puede generalizar para todos los nanomateriales y aplicaciones. Además, algunos señalaron que los nanomateriales no requieran especial atención pues no suponen mayor peligro que químicos actuales y que en caso de tener efectos estos serían mínimos. Un representante del sector gobierno, que se encarga de impulsar la innovación de las NT incluso afirmó que no hay mayor peligro pues la humanidad siempre ha estado en contacto con los nanomateriales.

Otro aspecto a destacar es que los encuestados expresan cierto desacuerdo ante la visibilización de los riesgos de esta tecnología. Su preocupación radica en que el público comience a tener una mala imagen, tal como se expresa en el siguiente extracto:

NO se puede generalizar y cada aplicación en particular hay que valorar CIENTIFICAMENTE sus posibles efectos en los humanos y el medio ambiente a fin de NO generar FOBIAS INFUNDADAS antes de tiempo ya que estaríamos cancelando áreas MUY interesantes de beneficios para la industria, la medicina, la agricultura y otras muchas ramas económicas (E.98 énfasis del encuestado).

También hubo temas ausentes como la necesidad de tomar medidas en los lugares de trabajo que estén haciendo uso de nanomateriales. Una probable explicación es porque en México las NT no se encuentran en una etapa de altos volúmenes de uso y los encuestados tienen en cuenta sólo el trabajo en el laboratorio. Otro tema ausente fue el de los potenciales riesgos de los nanomateriales en la etapa de desecho, lo cual se observó en comentarios que afirman que el riesgo de los nanomateriales se reduce al mínimo o es inexistente cuando estos se encuentran anclados a una matriz (polimérica, cerámica, etc.).

Posición de los actores sobre la regulación de los nanomateriales ⁵

Los resultados en torno a la regulación de las NT permitieron por una parte, evaluar el conocimiento que tienen los encuestados acerca de las iniciativas de regulación en nt. Por la otra, permitieron captar la posición de los encuestados sobre la controversia entre una gobernanza basada en el enfoque precautorio frente a otra basada en reglas de carácter voluntario.

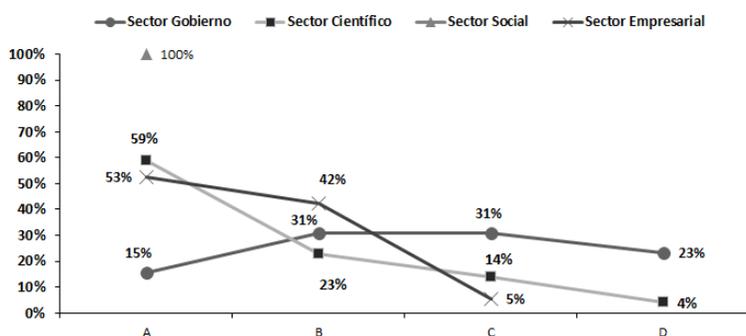
En cuanto al primer aspecto, se advierte entre los encuestados un desconocimiento de las iniciativas de regulación tanto de origen internacional como nacional, con excepción de los representantes de las agencias reguladoras. Desconocen por ejemplo, el Grupo de Trabajo de la OCDE sobre la Seguridad de los Nanomateriales Manufacturados (WPMN por sus siglas en inglés) instalado en 2006 o el Comité Técnico de Normalización (ISO-TC229) creado en 2005. Asimismo, no mencionaron las actividades del CTNNN creado en 2007 y el Acuerdo de Cooperación Regulatoria México-EUA firmado en 2011, el cual propone dar pasos para un marco regulatorio común para las NT.

⁵ Por cuestiones de espacio el tema de la regulación de las NT en México se abordará sólo con los resultados de la encuesta sin discutir la observación en el CTNNN.

Para abordar el tema de la regulación, se pidió a los encuestados seleccionar entre cuatro acciones regulatorias (ver opciones en la Figura 7). Los resultados indicaron lo siguiente: en términos agregados, el 55% se pronunció a favor de un enfoque precautorio, es decir, “detener el desarrollo y la comercialización de productos que contienen nanomateriales hasta que su seguridad sea probada” mientras que el resto de los encuestados optó por opciones enfocadas a la regulación suave. Estas mismas respuestas desagregadas por sector ofrecen otra perspectiva, por ejemplo, más de la mitad del sector científico optaron por la respuesta de mayor precaución (opción A); el sector empresarial prácticamente se divide entre el enfoque precautorio y la regulación voluntaria (opciones A y B); mientras que el sector gobierno es el que se posiciona más a la derecha del espectro de regulación, (opciones C y D).

La posición de los actores ante las opciones de regulación podrían verse contradictorias en comparación con su opinión sobre el potencial de riesgos en donde más de la mitad optó por el riesgo medio a bajo y aquí se posicionan por el enfoque precautorio. Una explicación puede ser la escala de las respuestas, en la pregunta sobre el potencial del riesgo la escala tipo likert permite al encuestado colocarse en una posición *menos comprometida*, mientras que en esta pregunta se pretendía que el encuestado se manifestara claramente sobre su la regulación de la tecnología. Por otra parte, los empresarios dieron respuestas que no van de acuerdo a su rol como promotores (53% opinó la opción de mayor precaución).

Figura 7: Posición de los actores sobre la regulación de los nanomateriales



Donde:

A= Es necesaria una moratoria al desarrollo y comercialización de nanomateriales hasta que su seguridad sea probada.

B= Es suficiente que las empresas adopten medidas voluntarias en la fabricación y comercialización de nanomateriales.

C= No es necesario un marco regulatorio específico para los nanomateriales mientras no exista evidencia contundente de que ponen en riesgo la salud humana y el medioambiente.

D= No es necesario ni deseable tener regulaciones específicas. El marco legal existente es suficiente para prevenir riesgos a la salud humana y al medioambiente.

Fuente: Elaboración propia

Adicionalmente, en la sección de respuestas abiertas, se identificaron algunas ideas que ponen de manifiesto la visión de los actores sobre este tema a partir de su posición como promotores o seleccionadores. En el primer caso, el sector científico por ejemplo, muestra en sus declaraciones una tendencia a colocar la regulación del riesgo como un tema puramente técnico y a valorar los beneficios que ofrecen las nt frente a los riesgos:

Antes de comenzar a legislar, hay que determinar si se pueden aplicar los mismos criterios que existen para los compuestos químicos “comunes”. Es decir, hay que saber cuáles si son nanoestructuras, cómo se comportan, cómo se aplicarán y si estos usos incluyen riesgos adicionales. Por favor, revisen mis respuestas anteriores. Hay un desconocimiento mundial, no dejemos que los políticos, juristas y profesionales afines, actúen con absoluto desconocimiento. NO HAY PROTOCOLO UNIVERSAL PARA DETERMINAR LA TOXICIDAD DE ESPECIES QUÍMICAS. (Sector Científico, E. 31 énfasis del encuestado).

En sus respuestas anteriores el encuestado había señalado:

Deberían conocer que nanotecnología es mucho más que eso, hay desarrollos para el tratamiento y purificación de aguas, métodos de diagnóstico y tratamientos contra el cáncer, nuevas fuentes de energía que no contaminan, métodos de regeneración celular, etc. (Sector Científico, E. 31).

más que modificar una ley se requiere llegar a un consenso entre el aspecto puramente técnico científico y los aspectos que inquietan a la sociedad en materia de salud y prevención. Por ejemplo, en Chile hay una serie de iniciativas presentadas por un Senador para prohibir toda investigación en materia de nanotecnología. Sin embargo esta propuesta tan extrema impediría que se desarrollen tecnologías y metodologías que permitan determinar si un nano-producto es tóxico o no a la salud humana. (Sector Científico, E. 69).

Por su parte, los representantes del sector industrial defienden su posición de no obstaculizar la innovación y miran hacia dentro, es decir, señalan que es necesario modificar la regulación para que favorezca su entrada al mercado:

Lo importante es un real entendimiento de los riesgos para no sobrerregular el tema y evitar su desarrollo (Sector Empresarial, E. 91).

Nuestros productos crean una protección incluso contra la creación de colonias de bacterias, quizás se deberían modificar normas para ser aceptados en lugares donde se busque aumentar la somatización, nuestros productos también disminuyen en un material protegido el 100% del uso de cloros, detergentes, ácidos, etc., así que se debería

buscar implementar en el reglamento de ecología aprovechando estas ventajas. (Sector Empresarial, E. 125).

Los seleccionadores, en este caso, las agencias reguladoras defienden la posición de que están dispuestos a modificar las leyes en el momento que se requiera cuando una agencia de un país desarrollado tenga alguna normatividad:

México cuenta con un marco normativo bastante extenso para abordar los distintos aspectos derivados de la manufactura, almacenamiento, transporte, comercialización y desecho de sustancias que impliquen riesgos reales o potenciales a la salud humana y al ambiente. En mi opinión, dicho marco requeriría, en lo general, de precisiones cuando la naturaleza de los nanomateriales lo requiera. Por ejemplo, el manejo de sustancias peligrosas se regula en consideración a su composición química, pero no necesariamente a su forma de agregación, cuya variedad genera una buena parte de las propiedades novedosas, y riesgos, de los nanomateriales. (Sector Gobierno, E. 34).

En cuanto al esquema de toma de decisiones para evaluar los riesgos de los nanomateriales los actores optaron por estructuras en las que las decisiones se tomen con el concurso de varios actores que bajo estructuras puramente gubernamentales. En este caso, el 43% de los encuestados eligió el Consejo Consultivo Mixto y el 23% eligieron el Consejo Consultivo Científico y sólo el 10% indicó que se requiere una instancia nueva con capacidad de tomar decisiones. Lo esquemas en los que aparece el gobierno como único ente evaluador fueron elegidos con menor frecuencia. Esto último se explica, de acuerdo con las declaraciones de las entrevistas, a los bajos niveles de confianza que tienen los ciudadanos en las instituciones en general y en el cumplimiento de las leyes en particular. Algunos encuestados del sector científico manifestaron desconfianza a los Consejos Consultivos Mixtos pues temen excesiva injerencia o intimidación por parte de la industria.

Sobre la responsabilidad de los efectos no deseados de las nanotecnologías

A partir de las declaraciones de los encuestados se sondearon sus ideas y valores acerca del alcance de la responsabilidad en la situación de que un nanomaterial produzca un daño a la salud. Del análisis de las declaraciones de los promotores presento algunas conclusiones. En primer lugar, el sector científico defiende la idea de que los procesos y métodos de la ciencia reducen las posibilidades de daños y consideran

que su responsabilidad es advertir de potenciales riesgos a quienes van a desarrollar un producto para el mercado. En segundo lugar, en general este sector asume la responsabilidad bajo un modelo lineal, es decir, que el daño se encuentra en el uso y no en la investigación del descubrimiento como por ejemplo el siguiente comentario:

Estrictamente se puede vender una patente sin la garantía de comercialización, y si los académicos únicamente patentaron la forma de síntesis, no tienen nada que ver con las implicaciones de su comercialización. El investigador tiene poca responsabilidad, uno hace un desarrollo pero uno no les dice que los ocupen para tal cosa. (Sector Académico E. 84).

Desde la perspectiva del sector empresarial la responsabilidad sobre los efectos negativos del nanomaterial se distribuye entre todos los actores. Este sector entiende la responsabilidad en términos legales y formales más que como un valor moral. En donde no existe una regulación que respetar no hay culpables ni responsables.

Si hubiera un protocolo específico que se tuviera que cumplir y no se hubiera cumplido, se deslindarían responsables. Pero si no existe un protocolo de seguridad o medidas que se tienen que cumplir para probar un nuevo material, todos participan en el problema pero nadie es responsable. (Sector Empresarial, E. 89).

Finalmente, una posición que manifiestan los sectores académico y el empresarial, es la idea de que un producto causa daño cuando quien lo fabrica no cumple con las regulaciones pertinentes antes de comercializarlo o porque el gobierno no ha impuesto regulaciones adecuadas. Este tipo de ideas denota que los actores consideran que la mayor responsabilidad sobre los daños de un nanomaterial es el gobierno, pero en cierto sentido esta posición resulta paradójica porque estos sectores por lo general, no están de acuerdo en extender regulaciones a los nanomateriales.

Algunas conclusiones

Esta investigación se ha enfocado en contestar una pregunta central: ¿cómo se configura la gobernanza de las NT en México? sosteniendo que la gobernanza de la tecnología constituye las dos caras de una moneda, una es la promoción de la tecnología y la otra la evaluación o regulación. Aunque falta un trecho para tener las conclusiones finales quiero esbozar algunas preliminares.

Un primer planteamiento es que la gobernanza de esta tecnología se ha ido definiendo bajo una política científica y tecnológica enfocada en

valores económicos y tecnológicos (eficiencia, competitividad e innovación) y se ha ido orientando paulatinamente al paradigma de la ciencia como fuente de oportunidad estratégica. Entre las evidencias que encontramos para sostener este planteamiento destacan por una parte, los cambios en la visión de la política de CyT y las modificaciones a su marco legal a lo largo del periodo de estudio (2002-2011). Algunos de estos cambios son el anclaje de las actividades científicas y tecnológicas a la política económica y su desvinculación de la política de educación; la difusión del concepto de sistema de innovación hacia todos los actores y que se materializó en las reformas a la LCYT de 2009 que permiten al Estado a través del Conacyt promover la investigación colaborativa y la creación de empresas tecnológicas.

Por otra parte, el análisis de la evolución del financiamiento público a la investigación mostró cambios en la orientación de la investigación, del fomento a la ciencia básica y la formación de recursos humanos a la llamada ciencia aplicada y los proyectos de innovación. Asimismo, el análisis evidenció para los últimos años de estudio un viraje en la asignación de recursos públicos y pasó de privilegiar al sector académico a apoyar crecientemente al sector empresarial. Sobre este último aspecto no podemos dejar de mencionar que emerge un debate que tiene que ver con la rendición de cuentas sobre el destino de los recursos públicos para beneficio privado. La discusión de este controversial tema rebasa los objetivos de esta investigación, pero sin duda este debe ser incluido en la gobernanza de las NT.

Un segundo planteamiento es que las ideas del paradigma de la ciencia como fuente de oportunidad estratégica no han quedado sólo en el terreno de la política de CyT, sino que han permeado entre los actores “promotores”. Con base en las respuestas a la encuesta y las entrevistas se observa la existencia de al menos dos culturas de investigación, una académica -interesados en preservar las normas tradicionales de la ciencia- y una económica -interesados en los usos tecnológicos de la ciencia- (Casas y Dettmer, 2003). Los actores que lideran la gobernanza de las NT en México coinciden con la cultura económica, estos actores han dado vida a un eje geográfico de desarrollo que comprende los estados del centro-norte del país (Figura 3 Sección 4). En esta región se encuentran el CIMAV como actor estratégico, los laboratorios con equipos altamente especializados, el Cluster y la Incubadora de Nanotecnología que se encuentra dentro del Parque de Investigación e Innovación Tecnológica (PIIT) y el (I2T2), estas tres últimas entidades constituyen además un ejemplo de los nuevos actores que hacen de interfase entre la academia y la empresa y que están presentes en el paradigma de la ciencia como fuente de oportunidad estratégica. Estos actores han tomado el papel de impulsar la aplicación de las NT en el

país a través de iniciativas sistemáticas como los foros con empresarios (Por ejemplo, el foro con empresarios Nano Monterrey).

En las respuestas de la encuesta se encontraron pocas opiniones que defendieran la libertad de investigación como un valorado principio de la ciencia, al contrario, señalan como un déficit de la gobernanza el que no se establezcan “áreas estratégicas”, nichos de oportunidad” o el tan ansiado plan nacional en NT.

En cuanto al tema de la regulación, se pudo tomar el pulso de las concepciones, ideas y visiones de los promotores y los seleccionadores. De éstas se deduce que, en México, la brecha existente entre la promoción y la regulación de las NT es muy amplia y prácticamente no existen puentes (*nexus*) entre los promotores y los seleccionadores. Esto es, los promotores consideran que las actividades más importantes por el momento son: que México se enfoque en fomentar esta tecnología y en vincular la investigación científica con el sector empresarial, en aumentar las capacidades de investigación de alta calidad y por supuesto aumentar la inversión. La investigación sobre los riesgos no es un tema prioritario en la agenda de los promotores, tal como se mostró, el riesgo es considerado como “intermedio” para gran parte de los encuestados. Los seleccionadores de la tecnología, representados por las agencias de regulación, carecen de interacciones formales con las instituciones de investigación para llevar a cabo la evaluación de riesgos y consideran adecuado esperar a que surjan las regulaciones de organismos internacionales o de países desarrollados (Estados Unidos y la Unión Europea fundamentalmente).

En cuanto al aspecto de ampliar la gobernanza a los ciudadanos se pudo constatar que es un tema que causa controversia e incluso molestia entre científicos, empresarios y tomadores de decisión. Los actores coinciden con la necesidad de difundir qué son y qué implicaciones tienen las NT, inclusive algunos se pronuncian por regulaciones como el etiquetado de los productos, valorando el derecho de los consumidores. No obstante, los actores no parecen valorar el conocimiento o las preocupaciones del público, sino que lo ven como un obstáculo al desarrollo y a la innovación.

Referencias

AGUILAR, Luis Fernando. *Gobernanza: El nuevo proceso de gobernar*. México: Fundación Friedrich Naumann para la Libertad, 2010.

CABRERO, Enrique; VALADÉS, Diego; LÓPEZ-AYLLÓN, Sergio (Ed.). *El diseño institucional de la política de ciencia y tecnología en México*. México: CIDE/IIJ-UNAM, 2006.

- CASAS, Rosalba; DETTMER, Jorge. *Hacia la definición de un paradigma*. En: SANTOS, María Josefa. *Perspectivas y desafíos de la educación, la ciencia y la tecnología*. México: IIS-UNAM, 2003. 197-270.
- CONACYT. *Programa Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación 2007-2012*. México: Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, 2008.
- COMISIÓN EUROPEA, *Nanosciences and nanotechnologies: An action plan for Europe 2005-2009*. Luxemburgo: Oficina de Publicaciones de la Comisión Europea, 2005.
- DUTRÉNIT, Gabriela; CAPDEVILLE, Mario; CORONA, Juan Manuel; PUCHET, Martín; SANTIAGO, Fernando; VERA-CRUZ, Alexander. *El sistema de innovación mexicano*. Instituciones, políticas, desempeño y desafíos. México: UAM, 2010.
- FUNTOWICZ, Silvio; RAVETZ, Jerome. *Ciencia Posnormal. Ciencia con la gente*. Barcelona: Icaria, 2001.
- GRUPO ETC. *De los genomas a los átomos*. La inmensidad de lo mínimo. Tecnología atómica, tecnologías que convergen en la nanoescala. Canadá: Grupo ETC, 2003.
- GRUPO ETC. *¿Qué pasa con la nanotecnología?: Regulación y geopolítica*. Canadá: Grupo ETC, 2010. Disponible en: <www.etcgroup.org>.
- HAGENDIJK, Rob; KALLERUD, Egil. *Changing Conceptions and Practices of Governance in and in Europe: A Framework for Analysis*. STAGE (Science, Technology and Governance in Europe). Discussion Paper 2. Brussels: European Commission, 2003.
- HERMANS, Marike. A.; FOX, Tessa; VAN ASSELT, Marjolein. Risk governance. En: ROESER, Sabine; HILLERBRAND, Rafaela (Ed.). *Handbook of risk theory*. Epistemology, decision theory, ethics, and social implications of risk. Berlín: Springer, 2012. 1093-1118.
- ICTA (International Center for Technology Assessment). *Principios para la supervisión de nanotecnologías y nanomateriales*. Washington DC: ICTA, 2007.
- IRWIN, Alan. *STS Perspectives on scientific governance*. En: *The Handbook of Science and Technology Studies* (3^{er} ed.). HACKETT, Edward; AMSTERDAMSKA, Olga; LYNCH, Michael; WAJCMAN, Judy (Ed.). Cambridge MA: MIT Press, 2008. 583-608.
- ISO (International Organization for Standardization) Business Plan ISO/TC 229 Nanotechnologies. ISO Standards Development. International Organization for Standardization, 2011.
- JASANOFF, Sheila. Technologies of humility: citizen participation in governing science, *Minerva*, v. 41, p. 223-244, 2003.
- MAYNTZ, Renate. El Estado y la sociedad civil en la gobernanza moderna, En: CONGRESO INTERNACIONAL DEL CLAD SOBRE LA REFORMA DEL ESTADO Y DE LA ADMINISTRACIÓN PÚBLICA, 6. *Anais...* 2001, Buenos Aires, Argentina del 5 al 9 de noviembre.

PIERRE, Jon; PETERS, B. Guy. *¿Por qué ahora el interés por la gobernanza?* En: CERRILLO, Agustí (Coord.). *La gobernanza hoy 10 textos de referencia*. Madrid: Instituto Nacional de Administración Pública, 2005. 37-56.

POEL, I. van de; NIHLÉN FAHLQUIST, Jessica. *Risk and Responsibility*. En: ROESER, Sabine, HILLERBRAND, Rafaela (Ed.). *Handbook of risk theory. Epistemology, decision theory, ethics, and social implications of risk*, Springer, 2012. 878-907.

RIP, Arie. *Co-evolution of science, technology and society*. Reporte de expertos para el Bundesministerium Bildung und Forschung's Förderinitiative, junio de 2002.

RIP, Arie. *Nanoscience and nanotechnologies: bridging gaps through constructive technology assessment*. En: HIRSCH, Gertrude, Hoffmann-Riem, Holger (Eds.) *Transdisciplinary Research*, Suiza: Springer, 2010. 145-157.

RIP, Arie, MISA, Thomas J. y SCHOT, Johan (eds.). *Managing technology in society: the approach of constructive technology assessment*. Londres: Pinter Publishers, 1995.

RIP, Arie y TE KULVE, Haico. *Constructive technology assessment and socio-technical scenarios*. En: FISHER, Erik; SELIN, Cynthia; WETMORE, Jameson (Ed.). *The Yearbook of Nanotechnology in Society, v.1 presenting futures*, Springer, 2008. 49-70.

ROYAL SOCIETY. *Nanoscience and nanotechnologies: opportunities and uncertainties*. Royal Society and Royal Academy of Engineering, Londres: Royal Society, 2004.

RUIVO, Beatriz. *Phases or paradigms of science policy*. *Science and Public Policy*, v. 2, n. 3, p. 157-164, 1994.

STERN, Stephan; McNeil, Scott. E. *Nanotechnology Safety Concerns Revisited*. *Toxicological Sciences*, v. 101, n. 1, p. 4-21, 2008.

VELHO, Lea. *La ciencia y los paradigmas de la política científica, tecnológica y de innovación*. En: ARELLANO, Antonio; KREIMER, Pablo. *Estudio social de la ciencia y la tecnología desde América Latina*. Bogotá: Siglo del Hombre Editores, 2011. p. 99-125.

OCDE. *Opportunities and risks of Nanotechnologies*. Paris: OCDE, 2009.

OCDE. *Nanosafety at the OECD: the first five years 2006-2010*, Paris: OCDE, 2011.

OCDE. *Six years of OCDE work on the safety of manufactured nanomaterials. Achievements and Future Opportunities*. Paris: OCDE, 2012.

SCHOT, Johan; RIP, Arie. *The past and future of constructive technology assessment*, *Technological Forecasting and Social Change*, v. 54, p. 251-268, 1997.

SISMONDO, Sergio. *An introduction to science and technology studies*, Reino Unido: Blackwell Publishing Ltd., 2010.

POLÍTICAS PÚBLICAS PARA LA INCLUSIÓN SOCIAL: ANÁLISIS SOCIOTÉCNICO DE LOS SISTEMAS DE DISTRIBUCIÓN Y COMERCIALIZACIÓN DE ALIMENTOS DE LA PEQUEÑA AGRICULTURA FAMILIAR EN ARGENTINA

Rocío Ceverio¹

Resumen

El artículo propone comprender cómo la implementación de canales cortos de comercialización para la agricultura familiar, promovidos en el marco de programas de desarrollo en Argentina, pueden tanto dinamizar como condicionar procesos de desarrollo inclusivo. A partir de dos estudios de base empírica, desde una perspectiva socio-técnica, se señalan elementos materiales y cognitivos a tener en cuenta en el diseño, formulación y puesta en práctica, para evitar que los procesos de integración al mercado de los pequeños productores se traduzcan en nuevas formas de desintegración y exclusión social.

Introducción

Este trabajo forma parte de una investigación que busca explicar cómo y por qué las estrategias implementadas por el sector público en Argentina para mejorar las condiciones de acceso al mercado de los pequeños agricultores familiares, hasta ahora no logran generar dinámicas sostenibles de acumulación y desarrollo inclusivo.

¹ Ingeniera Agrónoma (MSc), docente investigadora. Facultad de Ciencias Agrarias – Universidad Nacional de Mar del Plata, Argentina. Doctoranda con mención en Ciencias Sociales y Humanas – Universidad Nacional de Quilmes, Argentina.

En Argentina, existe una larga tradición de políticas públicas en torno a los procesos de distribución y comercialización de la producción agropecuaria tendientes a garantizar la inserción en el comercio internacional, en cambio, las cuestiones de acceso al mercado doméstico comenzaron a ocupar un lugar en el diseño de los programas de desarrollo rural durante el proceso de liberalización de la economía y apertura comercial en la década de 1990. A partir de la crisis económica e institucional del año 2001, diversas instituciones públicas priorizaron en sus agendas el desarrollo de experiencias de comercialización orientadas a la inclusión social.

El artículo se propone comprender cómo los canales comerciales de la pequeña agricultura familiar (en adelante, AF), entendidos en términos de tecnología organizacional y política pública, pueden tanto dinamizar como condicionar procesos de desarrollo inclusivo.

En ese sentido, se describe y analiza socio-técnicamente, cómo procesos direccionados por la intención de una pluralidad de actores (movimientos sociales, estudiantes, investigadores, agentes de desarrollo) configuran complejas relaciones entre elementos heterogéneos -espacial y temporalmente situados- coordinando alianzas socio-técnicas para crear trabajo e ingreso en medios urbanos y periurbanos.

Para ello, el trabajo se organiza en cuatro partes. En la primera, se reseña brevemente cómo la agricultura familiar alcanza un lugar en la agenda pública y las iniciativas de política desplegadas para facilitar el acceso al mercado a los pequeños productores.

Luego, se recorren las conceptualizaciones predominantes en torno a los canales cortos de comercialización para la agricultura familiar y se presenta una propuesta alternativa de análisis basada en el enfoque socio-técnico en términos de Tecnologías para la Inclusión Social.

En la tercera parte, a fin de dar cuenta de los alcances de los canales cortos como tecnología organizacional y política de acceso a los mercados, se analizan las alianzas socio-técnicas que sustentaron la condición de funcionamiento/no funcionamiento de dos sistemas de distribución y comercialización implementados en el marco de programas públicos (Programa de Autoproducción de Alimentos y Subsecretaría de Agricultura Familiar) en la ciudad de Mar del Plata, provincia de Buenos Aires.

A modo de conclusión, en la última parte se presenta un conjunto de reflexiones acerca de los aspectos que dinamizan y condicionan el funcionamiento de los canales cortos de comercialización en tanto política pública para impulsar procesos de desarrollo con equidad.

La cuestión de la producción agrícola familiar está ocupando un nuevo lugar en la agenda de los gobiernos de los países en América Latina. Este proceso, definido como de refuncionalización y visibilización de la agricultura familiar, se inició en Brasil durante la década de 1990 y adquirió estatus regional a partir de la creación de la “Reunión Especializada sobre Agricultura Familiar en el MERCOSUR” (REAF) en el año 2004.

Como objetivos constitutivos, la REAF proponía el fortalecimiento de las políticas públicas para la AF y la promoción y facilitación de la comercialización de productos oriundos de la agricultura familiar (AF) en la región.

En Argentina, los primeros acuerdos regionales en el marco de la REAF, significaron adecuaciones institucionales para la articulación con las organizaciones de base y generar conocimientos acerca del sector. En ese sentido, se crea el Foro Nacional de la Agricultura Familiar (FoNAF) en el año 2004 y se cuantifica, por primera vez, la participación de los pequeños productores en el volumen y valor de la producción y en el empleo en base al análisis de datos censales (CNA, 2002), en el año 2006.

De dicho estudio, se desprende que los pequeños productores ocupan el 13,5% de la superficie total de todas las explotaciones, representan el 71% del total de productores del sector agropecuario y participan con el 19,2% del valor bruto de la producción agropecuaria argentina.

Simultáneamente, pero en un proceso paralelo, las organizaciones de base nucleadas en el FoNAF, elaboran un documento de referencia con las propuestas de políticas públicas para el sector y proponen una definición cualitativa que destaca el carácter multidimensional de la noción de AF, entendida como

una ‘forma de vida’ y ‘una cuestión cultural’, que tiene como principal objetivo la ‘reproducción social de la familia en condiciones dignas’ [...] en cuyo interior se realiza la transmisión de valores, prácticas y experiencias. (FoNAF, 2007, p. 9)

En su documento base, el FoNAF reclama la formulación e implementación de políticas diferenciales en torno a infraestructura, sistemas de financiamiento, comercialización, impuestos, normas sanitarias, seguros agrícolas y relaciones de trabajo (FoNAF, 2007).

Como resultado de estos procesos, la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentos (SAGPyA) institucionaliza el FoNAF como ámbito de debate y concertación de políticas públicas para la AF (Resolución 132/06) y en el año 2009, la SAGPyA es elevada a categoría de Ministerio de

Agricultura Ganadería y Pesca (MINAGRI). A fin de implementar políticas diferenciales para el sector, se crea la Subsecretaría de Agricultura Familiar (SSAF) dependiente de la Secretaría de Desarrollo Rural y Agricultura Familiar, como organismo responsable de la ejecución de programas, proyectos y proyectos especiales para la AF, el fortalecimiento institucional de la AF y la coordinación del Registro Nacional de la Agricultura Familiar (RENAF).

En cuanto a la comercialización, los actores significan el problema en términos de acceso a los mercados. De acuerdo a los mismos, las normativas impositivas, previsionales y bromatológicas, la falta de acompañamiento y capacitación, sumado a la escasez de infraestructura, sólo admite una integración parcial y subordinada de los pequeños productores familiares en el mercado agroalimentario argentino, estructuralmente oligópsónico.

En consecuencia, exigen medidas de política estructurales a nivel político-institucional, organizacional, cognitivas y financieras, tendientes a establecer estrategias de mercadeo “específicas” que articulen a productores y organizaciones de base con mercados locales, nacionales e internacionales.

En línea con la REAF, solicitan la caracterización y diferenciación tanto de productores, a través de la implementación de un Registro Nacional de Agricultura Familiar (RENAF), como de productos de la AF, la creación de infraestructura comercial y de procesamiento comunitaria y de redes comerciales regionales.

Hasta el momento, las acciones estatales consensuadas con el FoNAF, se enfocaron en la adecuación de normas impositivas y previsionales (Monotributo Social Agropecuario) y bromatológicas (SENAF),² la generación de conocimientos acerca del sector (RENAF), capacitación, acompañamiento y financiamiento (INTA, SSAF),³ ampliación del espacio público (ferias francas y mercados solidarios) y de las articulaciones público-privadas (en particular, para instalación de plantas de faena comunitarias).

Acerca de las estrategias de mercadeo, se privilegia el desarrollo de canales cortos de comercialización (en adelante, CCC) como ferias y mercados populares, promovidos por el Centro de Investigación y Desarrollo Tecnológico para la Pequeña Agricultura Familiar (CIPAF-INTA) y la SSAF (MINAGRI) – como parte del fortalecimiento de los programas de Economía Social y Solidaria del Ministerio de Desarrollo

² La Coordinación de Agricultura Familiar del Servicio Nacional de Sanidad Animal (SENAF) se creó mediante Resolución 187/2014, para adecuar la normativa vigente incluyendo la visión de la AF.

³ El Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA), participa de este proceso a través del Centro de Investigación y Desarrollo Tecnológico para la Pequeña Agricultura Familiar (CIPAF).

Social –, a través de los cuales también se canaliza la producción de las economías regionales.

Mientras que en el año 2010, el CIPAF relevó 144 ferias que involucraban 4.000 familias y 34.000 consumidores, de las cuales el 60% habían sido creadas a partir del 2001 con diversos grados de apoyo estatal; un estudio reciente realizado por la SSAF, registra 504 ferias en las que participan 180.000 consumidores y 22.000 feriantes.

Hasta ahora, la integración a los mercados de los pequeños productores a través de CCC, se basa en procesos particulares de diseño e implementación colectiva de estrategias organizacionales que devienen en dinámicas de inclusión social, más que material.

La construcción de funcionamiento/no funcionamiento de los CCC se sustentan en el trabajo asociado, horizontal, aprendizaje colectivo y diálogo de saberes, y en mecanismos de control socializado para la creación de trabajo e ingreso, dimensiones y relaciones difícilmente captadas por los conceptos y las variables de la teoría económica ortodoxa.

De las visiones deterministas y lineales a las miradas críticas sobre los mecanismos de intercambio en el mercado

Acerca de las cuestiones relativas a los mercados y los canales comerciales, en el campo de los estudios económicos en general prevalecen los análisis basados en la teoría económica neoclásica, donde se visualizan como un flujo de productos y servicios gobernado por las reglas de la oferta y la demanda. Desde la perspectiva funcional de mercado, se entiende que un canal de comercialización comprende las etapas por las cuales deben pasar los bienes en el proceso de transferencia entre el productor y los consumidores finales (MENDOZA, 1987). Esta visión de corte neoclásico define el intercambio como una secuencia neutra y lineal, sin cuestionar las relaciones socio-técnicas que posibilitan dichos intercambios. En la visión neoclásica, las funciones comerciales abarcan el conjunto de actividades por medio de las cuales un producto llega desde el productor hasta el consumidor. Existen funciones de i) distribución física del producto que se refieren a la creación de utilidad de tiempo, espacio, forma y propiedad; ii) de información, que comprenden los procesos vía los cuales el sistema genera y distribuye la información que guía las decisiones de producción, consumo y las políticas de Estado y, iii) de asignación, que incluye la fijación de precios e implica la distribución de los retornos entre los participantes del proceso comercial.

Los principios y postulados de la visión económica ortodoxa han sido discutidos tanto por teóricos enrolados en dicha teoría como por otras corrientes de pensamiento, que cuestionan las limitaciones y restricciones de los supuestos en los que se basa para explicar la realidad. Entre los autores de inspiración neoclásica, en la teoría de la organización industrial, Bain (1963) señala que la estructura o las características de organización de los mercados se mantienen relativamente estables o cambian muy lentamente condicionando la naturaleza de la competencia, el mecanismo de determinación de precios y la capacidad de negociación de oferentes y demandantes dentro del sistema. Asimismo, la escuela neoinstitucionalista postula los principios de asimetrías de información, racionalidad limitada (COASE, 1994; SIMON, 1984) y mecanismos de coordinación del mercado mediante arreglos, contratos y acuerdos (WILLIAMSON, 1985; BAUDRY, 1995; NORTH, 1993), como aspectos que contradicen los supuestos de información completa y perfecta en las elecciones de los agentes económicos y en su vinculación con el mercado (AYALA, 1999).

En una crítica epistemológica y ontológica a los fundamentos del pensamiento económico clásico y neoclásico, Polanyi (1984) sostiene que los actos económicos se inscriben en la matriz cultural, política y social en que se producen, y por lo tanto constituyen una actividad institucionalizada a través de la cual se procura el sustento de los individuos que no puede dissociarse del resto de la actividad humana. Para Polanyi, los móviles de la acción económica no pueden ser interpretados sólo en términos utilitarios – meollo de la economía neoclásica –, y no pueden ser disociados de los marcos culturales generales de la sociedad. Las prácticas económicas son formas de integración social que definen movimientos institucionalizados del proceso que conecta la producción, distribución, circulación y consumo de bienes. La separación institucional del sistema económico respecto al resto de la sociedad que caracteriza los principios de autorregulación del mercado en la economía marginalista, constituyen un modo concreto de organizar la economía y la sociedad, una apuesta ideológica, axiológica y política (Lahera Sánchez, 1999).

Como una forma de superar la opción entre la economía capitalista por un lado y la economía centralizada y/o planificada por otro, surge la Economía Social que – bajo diversas variantes – trata de evitar, en su análisis y propuesta, la separación entre economía y sociedad, para que los agentes económicos desarrollen sus actividades socio-económicas sin ser escindidos de sus identidades sociales, su historia y su mundo simbólico e institucional, denominado cultura. Desde esta visión se trata de encontrar límites sociales al mercado capitalista, a la vez que contempla la posibilidad de construir mercados donde los precios y las relaciones resultan de una

matriz social, que pretende integrar mediante esfuerzos y retribuciones de forma igualitaria.

En los últimos años, la implementación de canales cortos de comercialización en Europa, se ha constituido como una alternativa a la gran distribución minorista capaz de responder a las demandas de los consumidores de contar con acceso y disponibilidad a alimentos sanos y seguros. Sin embargo, los CCC son cuestionados desde diversas disciplinas de las ciencias sociales, particularmente en el ámbito de la sociología y geografía rural, la sociología del consumo y la sociología de la acción colectiva (Soler Montiel, 2009). Los autores señalan que la mayor parte de los análisis anglosajones, realizados tanto desde las concepciones neoclásica y liberal como las de inspiración marxista de la economía y la sociedad, tienen una mirada cargada de valores individualistas y economicistas, destacando la preeminencia de una “mirada acrítica hacia los mecanismos de intercambio en el mercado, que aparece como una institución incuestionable por los agentes donde tan sólo la política pública puede mediar” (SOLER MONTIEL, 2009, p. 3).

En cambio, en Argentina, la implementación de CCC ha sido impulsada desde el sector público como una estrategia de inclusión social. En el marco de la Economía Social y Solidaria, los CCC se proponen como forma de garantizar el acceso al mercado y mejorar el ingreso de los productores a través de la integración de etapas entre la producción y el consumo, donde los agricultores asumen solidariamente funciones primarias y secundarias de comercialización.

En un intento de superar determinismos, económicos o sociales, desde un enfoque constructivista, se propone repensar los canales cortos de comercialización implementados por programas públicos en Argentina, en términos de Tecnologías para la Inclusión Social.

Las Tecnologías para la Inclusión Social son una forma de diseñar, desarrollar, implementar y gestionar tecnologías orientadas a resolver problemas sociales y ambientales, generando dinámicas sociales y económicas de inclusión social y de desarrollo sustentable” [...] y “alcanzan un amplio abanico de producciones de tecnologías de producto, proceso y organización. (THOMAS, 2012, p. 27).

En esta perspectiva, los canales de comercialización pueden ser entendidos como tecnologías organizacionales de acceso a los mercados. Los conceptos pertenecientes al enfoque socio-técnico permiten la reconstrucción analítica de las complejas relaciones entre usuarios y herramientas, actores y producciones, instituciones y sistemas tecnológicos asociadas al funcionamiento de los sistemas de producción, distribución y comercialización de la producción de la AF.

El punto de partida para el análisis socio-técnico constructivista es la identificación de los grupos sociales relevantes (GSR). Este concepto remite a instituciones, organizaciones, grupos de individuos que comparten un conjunto de significados y relaciones problema – solución, en este caso referidos al sistema productivo y comercial. Los distintos GSR definen si los mismos funcionan o no, de acuerdo a si cumplen o no, con sus objetivos o propósitos. Bijker (1995) sostiene que el “funcionamiento” es una contingencia que se construye social, tecnológica, política y culturalmente. Así, el “funcionamiento” o “no-funcionamiento” es una relación y es resultado de un proceso de construcción socio-técnica en el que intervienen elementos heterogéneos: sistemas, conocimientos, regulaciones, materiales, financiamiento, prestaciones, etc. Una interacción entre humanos y no-humanos: usuarios y artefactos, diseñadores y prototipos, planificadores y sistemas, evaluadores y tecnologías. No se trata de una condición estable.

El funcionamiento/no funcionamiento de una tecnología deviene del sentido construido en procesos auto-organizados de adecuación/inadecuación socio-técnica (THOMAS, 2008). A su vez, la continuidad o discontinuidad de la condición de funcionamiento se sustenta en la articulación de alianzas socio-técnicas estables, entendidas como una coalición de elementos heterogéneos implicados en el proceso de funcionamiento/no funcionamiento de un artefacto o una tecnología (THOMAS, 1012). En este estudio, los sistemas de distribución y comercialización basados en el bolsón de verduras.

El diseño e implementación de canales comerciales alternativos implica y envuelve procesos de política en su creación. Así, la tecnología definida como construcción social, es un hecho político ya que, como plantean Serafim y Dias (2010), la política puede ser entendida como una tecnología de organización social y de intervención sobre la sociedad.

Desde esta perspectiva, los análisis de política pública en términos de proceso, permiten la comprensión de cómo los actores definen los problemas y las agendas de política, como se formulan las mismas, como se toman las decisiones y como se validan las decisiones e implementan las acciones (PARSONS, 2007, citado por SERAFIM, DIAS, 2010 p. 66).

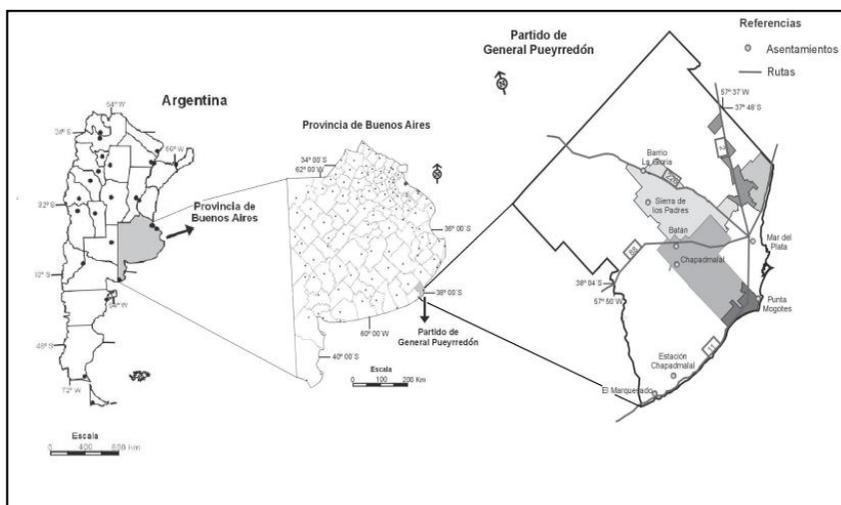
Estrategias de intervención para facilitar el acceso a los mercados de la agricultura familiar: dos estudios de caso

La mayor parte de los programas de desarrollo rural de alcance nacional vigentes en Argentina, fueron creados a principios de la década de 1990 en el ámbito del INTA y de la ex SAGPyA. En los últimos años, con el cambio en la orientación del rol del Estado hacia un modelo de acumulación y desarrollo productivo-inclusivo, garantizar el acceso a los mercados

comenzó a formar parte de la agenda de los programas orientados a la agricultura familiar. En ese sentido, en el partido de General Pueyrredón de la provincia de Buenos Aires, tanto el MINAGRI como el INTA, articulan acciones locales a través de un conjunto de programas nacionales.

La ciudad de Mar del Plata, cabecera del partido de General Pueyrredón, es un importante centro balneario y puerto ubicado en el sudeste de la provincia de Buenos Aires, donde la industria pesquera, los sectores agroalimentario, textil y metalmecánico contribuyen con el 88% del valor agregado local. En una amplia franja, bordeando de manera discontinua la ciudad, se desarrolla el segundo cinturón hortícola del país, cuya producción se dirige principalmente al mercado interno (Figura 1).

Figura 1: Partido de General Pueyrredón, Provincia de Buenos Aires, Argentina



Fuente: Carrozza, 2011

El cinturón verde está conformado por núcleos hortícolas entre los que se destacan Sierra de los Padres, Barrio La Gloria y Batán, a los que se suma la producción de los barrios periféricos de la ciudad. La superficie destinada a la horticultura se estima en 9.650 hectáreas a campo y 690 hectáreas bajo cubierta, con una producción total de 246.000 y 57.000 toneladas respectivamente (ANDLERCREUTZ, 2013). Al igual que en otros cinturones hortícolas en Argentina, la actividad es intensiva en el uso de tierra, mano de obra y capital.

Respecto a la agricultura familiar, de acuerdo al RENAF (2011) en la provincia de Buenos Aires las principales actividades de la AF son la producción de carne (85%) y la agrícola (43%), donde predomina la

huerta y otras hortalizas (80%). En el Partido de Gral. Pueyrredón, el 26% de los productores registrados en el RENAF se dedican a la horticultura ocupando menos del 10% de la superficie hortícola total. La mayoría de las familias son de origen boliviano o inmigrantes del norte del país y viven en los predios que cultivan bajo diversas y, en general precarias, formas de tenencia de la tierra (propiedad, alquiler o mediería), cuyas superficies abarcan entre 0,5 y 5 hectáreas (comunicación personal, 2013).⁴

La producción hortícola tanto urbana como periurbana, a partir de la crisis del año 2001, se convirtió en un espacio privilegiado para el diseño, formulación e implementación de acciones a fin de facilitar el acceso al mercado de la AF. En ese sentido, en el marco de dos programas públicos de intervención, uno de alcance local (PAA) y otro nacional (SSAF), se desarrollaron CCC basados en el “bolsón de verduras”,⁵ que alcanzaron distintos grados de funcionamiento/no funcionamiento.

Los canales cortos en el Programa de Autoproducción de Alimentos (PPA)

Durante la crisis económica e institucional de los años 2001-2002, el gobierno creó el “Derecho Familiar de Inclusión Social: Programa Jefes y Jefas de Hogar Desocupados”. El mismo consistía en un subsidio para familias sin trabajo con hijos en edad escolar, cuya percepción exigía una contraprestación laboral mediante el cumplimiento de actividades comunitarias, de capacitación o microproductivas.

En ese período, en la ciudad de Mar del Plata se registraron los niveles de desocupación más altos del país y para amplios sectores de la población, en particular de barrios periféricos de la ciudad, el acceso y la disponibilidad de alimentos no estaba garantizado.⁶

Motivados por la demanda de recibir apoyo técnico para la producción comunitaria de alimentos por parte de un grupo de organizaciones de base integradas por trabajadores desocupados; estudiantes universitarios,

⁴ Forma contractual típica en la actividad, donde se acuerda una división de tareas entre quien provee la mano de obra (mediero o medianero y su familia) y quien provee la tierra y el capital (propietario).

⁵ El bolsón de verduras consiste en una bolsa de polietileno conteniendo un conjunto de verduras de estación que se ofrece a un precio prefijado.

⁶ En octubre del año 2001, mientras que la tasa de desocupación del total de aglomerados urbanos del país era del 17,4%, en Mar de Plata la misma alcanzaba al 22,8% de la población económicamente activa.

docentes e investigadores de la Unidad Integrada Balcarce⁷ crearon una propuesta de agricultura urbana de base agroecológica: el Programa de Autoproducción de Alimentos (PAA).

En su diseño e implementación, el PAA contemplaba el acompañamiento a través de visitas semanales para la realización de huertas comunitarias y familiares, mediante asesoramiento y capacitación por parte de un grupo de estudiantes de Ciencias Agrarias coordinados por un docente (en adelante, técnicos del PAA). Creado en el año 2002, el PAA actualmente alcanza a más de 400 familias, muchas vinculadas a organizaciones sociales y también instituciones, en su mayoría educativas y de salud.

Hacia fines del año 2003, como resultado de los procesos de incorporación de prácticas de planificación bajo criterios agronómicos, las huertas agroecológicas comenzaron a generar excedentes de producción y se plantearon controversias acerca del destino de los mismos.

Una vez recuperada la estabilidad político institucional y los niveles de actividad a nivel nacional, ante las posibilidades de reinserción laboral las huertas comunitarias paulatinamente comenzaron a despoblarse. En cambio, algunas huertas familiares comenzaron a vender los excedentes producidos, mediante ventas informales a vecinos y comercios cercanos.

A fin de coordinar alianzas más amplias para el acceso al mercado de estas iniciativas, en el mes de mayo del año 2005, el PAA implementó un CCC basado en bolsones conteniendo verduras de estación, denominado “Red de Distribución Domiciliaria”.

En un principio el CCC abasteció unas 25 familias y rápidamente se fue ampliando hasta alcanzar 40 familias, ubicadas en distintas zonas de la ciudad, a las que se proveía quincenalmente. El sistema de reparto domiciliario lograba colocar la producción de 10 a 12 huertas, sin embargo, ante la posibilidad de instalar una feria en una plaza céntrica de la ciudad, fue discontinuado a mediados del año 2006. ¿Por qué?

¿Cuáles fueron los procesos de diseño e implementación del CCC basado en el bolsón?

A mediados del año 2004, en el marco del Plan de Responsabilidad Social Empresaria de una firma que opera en la ciudad de Mar del Plata,

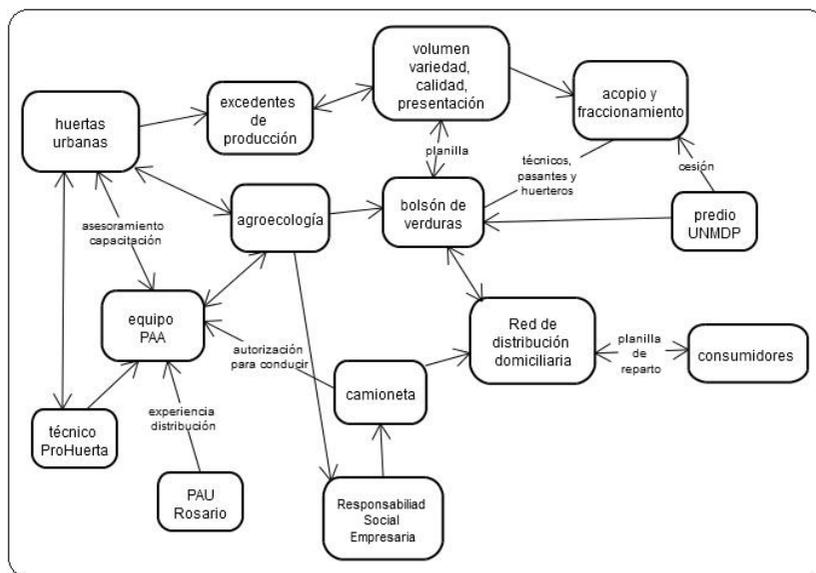
⁷ La Unidad Integrada Balcarce (UIB) está conformada por la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Mar del Plata (UNMDP) y la Estación Experimental Balcarce del Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA).

el PAA recibe una donación para la compra de materiales y equipamiento para las huertas y de un vehículo utilitario para uso comunitario.

Interesados en conocer estrategias de comercialización alternativas implementadas en el marco de otros programas sociales, los técnicos del PAA visitan el Programa de Agricultura Urbana (PAU) de la ciudad de Rosario en la provincia de Santa Fé, donde la venta a domicilio de verduras en bolsones había alcanzado relativo “éxito”.

En la experiencia del PAU, los técnicos vieron la posibilidad de desarrollar un sistema de reparto domiciliario como solución a las limitaciones de acceso al mercado en cuanto a escala, logística e informalidad, para los huerteros. En esta iniciativa, convergieron un conjunto de elementos heterogéneos y se articularon alianzas socio-técnicas que tanto condicionaron el funcionamiento del bolsón de verduras como CCC en términos de TIS (Figura 2).

Figura 2: Alianzas socio-técnicas para la comercialización de bolsones de verduras del PAA



Fuente: Elaboración propia.

Para los técnicos, la creación de la “Red de Distribución Domiciliaria” se traducía como necesidad de garantizar cantidad, variedad, calidad y presentación de las hortalizas.

El objetivo era lograr “estabilizar la oferta” a fin de competir con canales comerciales tradicionales, como verdulerías y supermercados, enfatizando en los beneficios para la salud asociados al consumo de

alimentos agroecológicos.⁸ Esta propuesta implicaba la incorporación, por parte de los huerteros, de nuevos conocimientos, tanto agronómicos como contables y de logística.

En otras palabras, la “red” representaba el pasaje de la venta de excedentes, a la producción de mercancías. Por un lado, estas adecuaciones sustentarían la condición de funcionamiento de las iniciativas de comercialización y por otro, “la exigencia de una oferta estable fue un factor condicionante para la continuidad del productor en la experiencia” (VILLAGRA, 2010, p. 252). Aquí, cabe señalar que los procesos de adecuación a las dinámicas de mercado que implicaba la generación de bienes de cambio, produjeron la no inclusión de la mayor parte de las huertas en la nueva alianza coordinada por los técnicos. Sin embargo, esto no ha sido problematizado por huerteros ni pasantes.

Con la intención de generar organización para la implementación del CCC, los técnicos comenzaron a reunir a aproximadamente cuarenta huerteros, localizados en diferentes barrios de la ciudad, interesados en comercializar. Como fruto de esas interacciones, se decidió colectivamente crear espacios de trabajo bajo la modalidad de talleres grupales donde consensuar tanto criterios, como instrumentos y prácticas.

En este proceso, con la intención de sumar capacidades cognitivas, en la convocatoria a incorporación de pasantes del año 2004, a diferencia de las convocatorias anteriores, se privilegió la selección de estudiantes provenientes de las ciencias sociales, como administración y contabilidad, servicio social y otras.

Respecto a las dimensiones tecno-productivas, a fin de estabilizar la oferta, se acordaron pautas tendientes a homogenizar la calidad y la forma de presentación de los productos. Las mismas se basaban en prácticas agroecológicas fundamentales como el control biológico de plagas, la diversificación productiva y la siembra escalonada, sumadas a la planificación de las huertas a nivel grupal.

Entre las dimensiones económicas, iniciar operaciones de intercambio en el mercado, significó establecer acuerdos para definir los precios de venta. Al respecto, dos cuestiones principales ejercieron agencia: el sistema tecnológico productivo y la orientación de las políticas públicas de alcance nacional, provincial y municipal en materia impositiva, ya que ingresar a los circuitos de economía formal implicaba altos costos, imposibles de asumir por los huerteros.

Según los técnicos, a pesar de los intentos, las huertas agroecológicas no se ajustaban a los criterios de cálculo de racionalidad instrumental. La ausencia de registros, la diversidad de cultivos y los altos niveles de rotación

⁸ Libres de agroquímicos y por lo tanto considerados “saludables”.

de los mismos, la heterogeneidad en cuanto a la cantidad y calidad de recursos (materiales, humanos, cognitivos) de los que disponen las familias en situación de vulnerabilidad, sumadas a que el transporte y la semilla (provista por el Prohuerta, INTA) estaban subsidiados, no permitía el cálculo de costos.

Por otra parte, dada la informalidad de las operaciones, en el proceso de diseño del procedimiento de cálculo para definir los precios, se consideró no entrar en conflicto con los comercios del ramo, y se estableció como un promedio de los precios – de las verduras contenidas en el bolsón – de un conjunto de verdulerías seleccionadas, ubicadas en diferentes lugares de la ciudad.

Dado que existían diversos niveles de inclusión tanto de huerteros como técnicos en los postulados de la Economía Social y Solidaria en el que se pretendía inscribir la experiencia, esta decisión no estuvo exenta de controversias. Mientras que algunos huerteros privilegiaban principios de solidaridad con compañeros y la “competencia” (comerciantes que pagaban impuestos), otros, alineados con principios de escasez propios de la economía de mercado, defendían el valor diferencial de la producción agroecológica. Finalmente, primaron los argumentos de solidaridad (apoyados por los técnicos).

En este proceso, la coordinación técnica del PAA trabajó intensamente en base al concepto de reproducción ampliada de la vida (versus del capital) para lograr la convergencia de integración al mercado e inclusión social. De acuerdo al coordinador del grupo de comercialización, “que no terminen ellos vendiendo esa producción y comprando otra más barata en la verdulería para comer”.

Finalmente, se convino que las entregas tendrían una frecuencia quincenal y que el precio del bolsón debía ser fijo.

Como parte de la estrategia comercial, y también como forma de construir funcionamiento del sistema de producción agroecológico, se planteó la estabilidad de precios como un objetivo. En el caso de fluctuaciones de precios en el mercado, en la “red” estos oscilarían en una franja no mayor al 25% del precio medio. Esto era posible debido a la diversificación de cultivos y la independencia de insumos externos propio del sistema de producción agroecológico, se traduce en un bajo nivel de riesgo ante inclemencias climáticas y/o volatilidad de precios de los insumos industriales.

Paralelamente, para garantizar la distribución de los ingresos generados entre los participantes, diseñaron un sistema de contabilidad y organizaron la distribución propiamente dicha.

El sistema de distribución constaba de cuatro etapas, en cada una de las cuales las funciones de acopio, fraccionamiento, distribución,

información y asignación eran asumidas de manera rotativa y equitativa entre los huerteros.

El circuito comenzaba con una reunión donde, a partir de la disponibilidad de cada huerta, se construía un calendario de oferta grupal y se consensuaba la producción a aportar por cada huertero. El día anterior al reparto, los técnicos realizaban el acopio huerta por huerta con la camioneta y llevaban la mercadería hasta un predio, ubicado en la periferia de la ciudad, que la Universidad Nacional de Mar del Plata (UNMDP) había cedido para realizar esta operación.

Cada entrega requería tres días de dedicación, uno para la organización de la producción en las huertas, otro para el armado de las bolsas en el predio de la universidad y un tercero, para el reparto propiamente dicho. Luego, en las visitas semanales, los pasantes realizaban la distribución de los retornos de acuerdo al aporte realizado por cada huerta.

El día del reparto, la ausencia de los clientes en su domicilio, significaba el fracaso de la venta confiriendo inestabilidad a la alianza.

En cuanto al sistema de contabilidad, también fue significado como un elemento desestabilizador. Existía una planilla para hacer registros en cada etapa. El día de la reunión se registraba la producción de cada huerta con el propósito de armar el calendario de oferta grupal. El día del acopio se anotaba la mercadería aportada por cada huertero, llenando un remito por triplicado (una copia para el productor, otra para el repartidor, y otra que se utilizaba en el momento de realizar el pago). Además, los repartidores contaban con una “planilla de reparto”, donde constaba las direcciones de los clientes y el itinerario, a la cual se sumaba una más, que relevaba las preferencias de cada familia a fin de adecuar el contenido del bolsón en futuras entregas.

A poco tiempo de iniciado el reparto, los técnicos, que hasta ese momento coordinaban la alianza, consiguen financiamiento para viajar con los cuarenta productores y conocer la experiencia de agricultura urbana de Rosario. El motivo principal del viaje era que los huerteros dimensionaran el potencial de crecimiento que tenía el bolsón como CCC. Uno de los técnicos relata así el resultado de la visita:

[...] fuimos con casi todos los que podíamos, a una de las ferias de agricultura urbana de allá, y también hicimos otras recorridas, actividades... Cuando llegamos allá, y empezamos a recorrer las ferias y qué sé yo, ellos vieron la feria y dijeron: nosotros no queremos reparto.

La burocratización en cada una de las operaciones y la relativa complejidad y rigidez del CCC en cuanto al tiempo y el trabajo requerido para el cumplimiento de cada etapa, exigían un alto nivel de

coordinación y cooperación. A eso se sumaba la dependencia de la presencia de los clientes en el momento de la entrega.

En contraste, el CCC en la forma de feria significa un aumento en los grados de libertad individual. Tras al menos tres años de acompañamiento, capacitación y participación en procesos de organización colectiva y en la gestión de recursos, primero para la producción y luego para la comercialización, el bolsón de verduras dejó de alinear los intereses de los huerteros cuando lograron el permiso municipal para instalar una feria en una plaza céntrica de la ciudad.

El bolsón, performado en principio (por los técnicos) como solución a las limitaciones de acceso al mercado en cuanto a escala, logística e informalidad pronto actuó como condicionante en procesos de desarrollo inclusivos por cuanto creaba problemas de asignación de tiempo, pérdida de autonomía e invisibilización tanto de la actividad como de los huerteros.

Paradójica y simultáneamente, el bolsón de verduras dinamizó procesos de desarrollo inclusivo por cuanto significó el punto de pasaje hacia el CCC feria que, en la perspectiva de los huerteros, optimiza el uso del tiempo, autonomiza las decisiones y las operaciones de intercambio, desarrolla sentido de pertenencia, dignifica el trabajo y favorece lazos de confianza con los consumidores y la comunidad.

Los canales cortos en la Subsecretaría de Agricultura Familiar (SSAF)

En el año 2009, a fin de implementar políticas diferenciales para la AF, sobre la base territorial del Programa Social Agropecuario (PSA), crea la Secretaría de Desarrollo Rural y Agricultura Familiar. En su primer nivel operativo se compone de dos subsecretarías: la Subsecretaría de Desarrollo de Economías Regionales (SDER) y la Subsecretaría de Agricultura Familiar. Mientras que la primera promueve el desarrollo territorial rural mediante programas de nivel regional que procuran la mejora de la competitividad y el agregado de valor en el marco de las economías regionales, la SSAF se orienta a la ejecución de programas, proyectos y proyectos especiales para la AF, el fortalecimiento institucional de la AF y la coordinación del Registro Nacional de la Agricultura Familiar (RENAF).

Acorde a la orientación que se propone dar al accionar de la SSAF, en su diseño se jerarquiza la capacidad de articular vertical y horizontalmente la intervención con provincias, municipios, instituciones públicas y organizaciones de la sociedad civil.

En ese sentido, en el proceso de readecuación y fortalecimiento de la estructura del PSA, se conformaron “equipos técnicos socioterritoriales”

interdisciplinarios mediante la incorporación de coordinadores y técnicos (agentes de desarrollo) con experiencia previa en la promoción de procesos de organización y acción colectiva, en particular en poblaciones en condiciones de vulnerabilidad social y que tuvieran, o hubieran tenido, algún grado de inclusión en instituciones públicas de diferentes alcances y orientaciones.

Esto significó, en el partido de General Pueyrredón, que la conformación del equipo de la SSAF estuviera vinculada a la experiencia del Programa de Autoproducción de Alimentos (PAA). A fines del año 2010, fueron contratados tres técnicos del PAA a quienes se asignaron funciones en dos niveles, ambos político-institucionales. Por un lado, como registradores del RENAF y Monotributo Social Agropecuario (MSA) y, paralelamente, como agentes de desarrollo (en adelante, AD) con el objetivo de acompañar procesos de organización de pequeños productores del cinturón hortícola integrados al mercado, en particular de Sierra de los Padres y Batán.

Para los técnicos, la vinculación con la SSAF implicó la inserción en redes institucionales más amplias y complejas, que abarcan el sistema burocrático estatal de alcance nacional, con una estructura jerárquica organizada a nivel de coordinaciones provinciales. Además de efectores de herramientas de política de Estado (RENAF y MSA), en relación a la coordinación provincial, los roles y funciones de los AD incluyen la ejecución de políticas a nivel territorial, diseño de planificaciones y diagnósticos zonales, participación en reuniones zonales e instancias de capacitación y detección de necesidades territoriales, entre otras. En cuanto a las organizaciones sociales y los productores familiares, se espera que los AD formulen proyectos y elaboren subproyectos, articulen con otros estamentos oficiales y organizaciones de productores, procuren el armado de mesas de producción locales y participen de las mismas a la vez de asesorar técnicamente y acompañar activamente la marcha de los proyectos de los familias productoras (Coordinación Buenos Aires de la SSAF, 2010).

A fines del año 2011, los AD habían inscripto 150 Núcleos de Agricultor Familiar (NAF) – unidad de registro del RENAF – y conformado un grupo con 20 productores interesados en mejorar los procesos de producción y comercialización, entre los cuales se contaban 15 horticultores.

Para el año 2012, con los horticultores habían desarrollado CCC basados en el bolsón de verduras mediante los cuales lograban vender en forma conjunta entre 100 y 200 bolsones con una frecuencia quincenal, a un precio 30% mayor que el promedio en el mercado concentrador local.

Dada su trayectoria en el PAA, para los AD realizar la inscripción en RENAF y MSA significaba tanto la posibilidad de comenzar a “generar capacidades de organización en el territorio” como de sentar precedentes de sistemas de producción hortícola convencionales en transición hacia la agroecología en el cinturón de Mar del Plata.

Para los productores, la inscripción en el RENAF y MSA en principio, significaba acceso a subsidios y al sistema de seguridad social (obra social y aportes jubilatorios). A su vez, se alineaban a la propuesta de conformar un grupo de productores en el marco de la SSAF, como una forma de mejorar el ingreso global.

Durante el proceso de inscripción en el RENAF, los AD calcularon que la mayor parte de los egresos de los predios estaba compuesta por la compra de agroquímicos, fertilizantes, semillas y la contratación de algunas labores. Los productores por su parte, veían en aumentar la producción, ya sea incrementando la superficie operada o la productividad (instalando invernáculos), y prescindir de la intermediación, como las vías de crecimiento. Mientras que para los primeros las estrategias de aumento e intensificación de la producción basadas en la necesidad de sucesivos aumentos de la dotación de capital eran “el” problema, para los segundos, “la” solución era acceder a subsidios para la compra de insumos, maquinaria e instalaciones, en particular invernáculos.

En contraste con las tradicionales e ineficaces “soluciones” vía subsidios (que habían atraído a la mayoría de los horticultores), los AD proponían cambios en dos niveles: i) a nivel del sistema productivo, planteando disminuir los costos de producción y aumentar la sustentabilidad del sistema mediante la transición hacia la agroecología y ii) a nivel del sistema comercial, obteniendo productos con calidad diferencial (libres de agroquímicos), integrar funciones comerciales y desarrollar CCC más equitativos.

Para ello, en base a la información relevada en el RENAF, los AD fueron identificando productores con superficies y condiciones socioeconómicas homogéneas a quienes convocaban a participar de reuniones de capacitación que ofrecían en las instalaciones de la Delegación Municipal de Sierra de los Padres.

Las reuniones se realizaban dos veces por mes. La primera estaba dedicada a abordar cuestiones técnicas y la segunda, a realizar diagnósticos grupales, elaborar estrategias y generar organización para la comercialización.

Una vez que el grupo se estabilizó alcanzando 20 integrantes, los AD elaboraron un proyecto PROINDER con el objetivo de obtener subsidios para fortalecer la comercialización. Por un lado, adquirieron equipamiento comercial de uso comunitario (balanzas, cajones, canastos, mesas, manteles) y por otro, se hicieron mejoras en los predios de los productores, que solicitaban en particular, adecuar los sistemas de riego.

A partir de estas reuniones se alinearon y coordinaron un conjunto de elementos heterogéneos que significaron la confección de bolsones de verdura y la conformación de CCC para la venta directa a la seccional local del Sindicato de Mecánicos y Afines del Transporte Automotor (SMATA) y a los empleados del palacio municipalidad. Los procesos de alineación de ambas instituciones a la alianza, se basaron en redes y compromisos a nivel de la coordinación zonal de la SSAF.

En este proceso, se establecieron nuevas relaciones problema-solución donde el bolsón de verduras de estación es resignificado y adecuado socio-técnicamente por los AD, ahora como base del sistema de comercialización directa para pequeños horticultores familiares en transición hacia la agroecología de Sierra de los Padres.

Para los productores, participar del CCC basado en el bolsón significaba realizar cambios a nivel del proceso productivo y en la organización para la comercialización.

A nivel tecno-productivo, el proyecto significaba incorporar nuevos conocimientos y prácticas agronómicas, provenientes del sistema de producción agroecológico, acompañadas de una disminución en el uso de agroquímicos y el respeto de los periodos de carencia de los agroquímicos utilizados.

En sistemas de producción convencionales integrados al mercado, cualquier propuesta que ponga en juego la productividad deviene en diversos grados de resistencia socio-técnica. A diferencia de la producción convencional, basada en insumos externos para asegurar el rendimiento de los cultivos en forma fragmentada y puntual, la agroecología procura una visión integral y se orienta a garantizar la productividad del conjunto del sistema potenciando las interacciones. En ese sentido, las soluciones agroecológicas son de bajo costo y alto contenido cognitivo pero de respuesta lenta y gradual que, sostenidas en el tiempo, logran mejorar los niveles de productividad global.

Los grados de incorporación de las nuevas prácticas fueron dispares y, a veces, discontinuos. Mientras que la mayoría de los productores implementaron técnicas de manejo y abono de suelos y algunos incursionaron en prácticas de control biológico, fueron menos los que estuvieron dispuestos a elaborar y aplicar preparados de origen botánico a partir de recursos prediales para el control de enfermedades y plagas.

A nivel de la organización para la comercialización, el bolsón significó comenzar a participar en reuniones donde, además de elaborar el calendario de oferta grupal, se acordaban los precios de venta y se comprometía la mercadería a aportar por cada uno. Aunque la mayoría no contaba con vehículos para el traslado de la producción, los productores llevaban la mercadería a la Delegación Municipal de Sierra de los Padres para realizar el fraccionamiento y embolsado.

En cuanto a su implementación, los canales comerciales requerían diferente grados de integración de funciones comerciales de acuerdo a quien coordinaba las alianzas en cada institución. En el caso del sindicato, un encargado se acercaba hasta la delegación municipal y retiraba los bolsones pagando en el momento, en cambio el canal municipal implicaba asumir también las funciones de distribución.

En SMATA, la idea de distribuir bolsones entre los afiliados convergió con una alianza coordinada por la dirección del sindicato, con fines electorales. Como parte de una estrategia de acercamiento a las bases, SMATA se reservaba la función de distribución.

En cambio, dado que el compromiso de la institución consistía en un permiso para vender a los empleados dentro del edificio del palacio municipal (ubicado en el centro de la ciudad), eran los horticultores quienes coordinaban esta alianza. La construcción de funcionamiento de la misma se basó en el trabajo de los AD y dos productores designados por el grupo. El sistema combinaba la entrega de los bolsones con ventas pactadas mediante comunicaciones telefónicas que realizaban los AD en la semana previa, a fin de relevar los pedidos. En función de la cantidad de pedidos, los horticultores armaban los bolsones.

En una primera etapa, comprendida entre mediados de 2011 y fines de 2012, en un proceso no exento de contradicciones, donde muchas veces no fueron respetados los acuerdos entre horticultores, AD, funcionarios públicos, representantes sindicales y consumidores, los CCC alcanzaron diversos grados de funcionamiento.

A fines de 2012, se conjugaron algunas dificultades que desestabilizaron ambas alianzas, entre ellas: i) aspectos político-institucionales como el cambio en las autoridades sindicales luego del proceso eleccionario y ii) aspectos socio-institucionales que resultaron en la disminución de las ventas en el palacio municipal con el comienzo de las vacaciones en el período estival.

No obstante, tanto productores como AD continuaron intentando articular alianzas socio-técnicas estables. Para los horticultores la preparación del bolsón requería escaso esfuerzo extra y permitía generar ingresos durante el período invernal. Uno de los productores lo expresa así:

Yo con el grupo estoy muy satisfecho. A mí el bolsón me resuelve un montón el tema económico, es poco lo que uno hace y en invierno me ayuda mucho a mí y a mi familia. Yo pongo lo que tengo, ponéle que son 100 bolsones que llevan 20 artículos, remolacha, puerro, verdeo, perejil, un paquete de rúcula, dos paquetes de corte, una planta de lechuga, un rabanito, alguna plantita de albahaca... Yo ponéle que tengo que hacer 100 remolachas y nada más

A principios del año 2013, en la ciudad de Mar del Plata comenzaron a realizarse las primeras ferias francas del camión de “Frutas para todos”. Este programa, de alcance nacional, forma parte de una alianza coordinada por la SSAF para garantizar el acceso a los mercados para las producciones de las economías regionales e incentivar el agregado de valor en origen.

En su diseño, el programa articula actores y coordina acciones en varios niveles. Las actividades de coordinación y control quedan reservadas a las instituciones públicas (SSAF, provincias y municipios), los municipios proveen la logística de comercialización, seguridad y difusión y los agricultores familiares contratan, en origen, camiones, frigoríficos, galpones de empaque y personal para atender al público en las ciudades del país donde se realizan las ferias.

En ese proceso, el bolsón de verduras de los horticultores familiares de Sierra de los Padres en transición agroecológica adquiere un nuevo significado. En la construcción de funcionamiento de las ferias francas, la SSAF y la Subsecretaría de Desarrollo Productivo y Economía Social del municipio coordinan acciones con el Movimiento Evita que, a fin de alinear a los consumidores de la ciudad, amplían la oferta de productos integrando emprendimientos de la Economía Social (miel de abejas, panificados, pastas, chocolates artesanales, lácteos, así como pescado provisto por una Asociación de Pescadores Artesanales) y productos de la agricultura familiar (Figura 3).

Con la idea de integrar la alianza coordinada por la SSAF, los AD alientan a los productores a iniciar procesos más autogestivos. Esto se tradujo en un conjunto de innovaciones organizacionales que aumentaron la eficiencia del sistema en términos de productividad del trabajo de los horticultores.

Se acordó que la mercadería se acondicionaría en las quintas y el acopio sería realizado por uno de los productores (que poseía un vehículo utilitario), mientras que el fraccionamiento y el embolsado se haría en la feria, a medida que se realizaban las ventas.

De ese modo, la feria significó la creación de trabajo e ingreso para el productor que asumió las funciones de acopio y traslado a la ciudad y para dos productoras, que armaban los bolsones y atendían al público en la feria,

niveles de organización grupal, adquirir habilidades para el ejercicio de ciudadanía socio-técnica a través de la participación en la resolución de sus problemas y, finalmente ampliar la base material de sanciones y afirmaciones, que definen que es lo posible y que no.

Reflexiones finales

A modo de conclusión, a partir del análisis en términos de alianzas socio-técnicas que configuran los CCC desarrollados en el marco de dos programas de intervención, se presenta un conjunto de reflexiones e interrogantes acerca de los aspectos que condicionan y dinamizan procesos de acumulación a través de la creación de trabajo e ingreso para la pequeña agricultura familiar, urbana y periurbana.

Acerca de los CCC como condicionantes, en primer lugar, desde una perspectiva funcional cabe señalar que, lejos de ser neutros, el diseño de los canales limita la creación de utilidades de forma y propiedad.

Dado el alto grado de perecibilidad de los productos (agroecológicos), tampoco admiten significativa creación de utilidades de tiempo, restringiendo las posibilidades a la creación de utilidad espacial, mediante el traslado de las mercaderías desde la periferia al centro, en este caso de la ciudad.

Las tensiones y contradicciones conceptuales en torno a los CCC se reflejan en las divergencias entre objetivos e instrumentos de política. Su diseño se basa en la exigencia de alcanzar niveles de organización grupal por un lado, y de integrar funciones comerciales por otro, requerimientos que se convierten en factores de exclusión de la mayor parte de la población que se pretende incluir en dinámicas de desarrollo.

Así, la progresiva integración de funciones no se traduce en dinámicas y sistemas tecnológicos más inclusivos sino que, muchas veces, reproduce relaciones de inclusión/exclusión propias de la economía institucionalizada al interior de las organizaciones de la agricultura familiar.

Otras contradicciones que los procesos de mercantilización y comercialización plantean, se manifiestan en el diseño de los sistemas de registro, sistematización y cálculo de gastos e ingresos. En general, las propuestas se basan en conceptos provenientes de los sistemas contables ortodoxos que buscan convertir los intercambios en entidades observables, medibles y controlables a través del uso de tecnologías de cálculo y dispositivos de representación que ocultan los principios de reciprocidad y las relaciones de solidaridad que, muchas veces, sostienen a las familias en la actividad.

Respecto de los mecanismos diseñados para definir los precios de venta de los productos, cabe señalar que los mismos no reflejan las relaciones sociales de producción que plantea el sistema tecnológico agroecológico. Por el contrario, hasta ahora estos mecanismos reproducen relaciones de subordinación y funcionalidad al sistema regido por los principios de cambio, propios del sistema de mercado capitalista.

Por otra parte, del trabajo se desprende que los productores aún no logran coordinar alianzas socio-técnicas para el desarrollo de canales comerciales inclusivos, quedando la continuidad de los mismos subordinada y dependiente de la orientación de las políticas diferenciales para la agricultura familiar.

En cuanto a los elementos que dinamizan las alianzas, el funcionamiento de los canales cortos estudiados se sustenta en la participación activa de los productores en el diseño, producción y puesta en práctica del bolsón de verduras así como en las instancias de evaluación de los canales. La participación refuerza el papel de los usuarios en los procesos de diseño y toma de decisiones y devienen en formas autogestivas de acción que recrean los canales optimizando los recursos que disponen: trabajo, conocimiento y capacidad de aprendizaje.

Las experiencias analizadas, como otras experiencias implementadas bajo la concepción de economía solidaria, pueden constituir un punto de partida para pensar los canales de comercialización de productos agroecológicos como elementos de un sistema tecnológico social, ambientalmente sustentable y capaz de promover dinámicas de acumulación a nivel local mediante la creación de nuevos bienes y servicios y la generación de relaciones productivas y económicas inclusivas.

Referencias

AYALA ESPINO, José. *Instituciones y Economía*. Una introducción al neoinstitucionalismo económico. México: Fondo de Cultura Económica, 1999.

BAIN, Joe Staten. *Organización Industrial*. Barcelona: Omega, 1963.

BAUDRY, Bernard. *La economía de las relaciones interempresariales*. Paris: La Decouverte, 1995.

BIJKER, Wiebe. *Of bicycles, bakelites, and bulbs*. Toward a theory of sociotechnical change. Cambridge: MIT Press, 1995.

CARROZZA, Tomás. *Canales de comercialización desarrollados en el marco de programas públicos de intervención en los municipios de General Pueyrredón y Balcarce*: alcances y limitaciones. (94 f.). Tesis (Ingeniería Agronómica) – Facultad de Ciencias Agrarias. Universidad Nacional de Mar del Plata, 2011.

COASE, Ronald Harry. *La empresa, el mercado y la ley*. Alianza: España, 1994.

FoNAF, *Documento Base del FoNAF para implementar las políticas públicas del sector de la Agricultura Familiar*. 2007. Parque Norte. Disponible en: <http://www.fonaf.com.ar/documentos/Documento_base_FoNAF.pdf>. Acceso el: 18 ago. 2012.

LAHERA SÁNCHEZ, Arturo. La crítica a la economía de mercado en Karl Polanyi: el análisis institucional como pensamiento para la acción. *Revista Española de Investigación Sociológica*. Madrid, Centro de Investigaciones Sociológicas, v. 86, 27-54. 1999.

MENDOZA, Gilberto. *Compendio de mercadeo de productos agropecuarios*. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura: San José de Costa Rica, 1987.

NORTH, Douglass. *Instituciones, cambio institucional y desempeño económico*. Fondo de Cultura Económica: México, 1993.

POLANYI, Karl. *El sustento del hombre*. Mondadori: Barcelona, 1994.

SERAFIM, Milena; DIAS, Rafael. Construção Social da Tecnologia e Análise de Política. *Revista REDES*. Buenos Aires. Instituto de Estudios sobre la Ciencia y la Tecnología, v. 16, n. 31, diciembre, 61-73. 2010.

SIMON, Herbert. *La nueva ciencia de la decisión gerencial*. El Ateneo: Buenos Aires. 1984.

SOLER MONTIEL, Marta.; CALLE COLLADO, Angel; PÉREZ NEIRA, David; VARA SANCHEZ, Isabel. Redefiniendo el sistema agroalimentario desde la agroecología: canales cortos de comercialización en Andalucía. En Congreso de la Federación Española de Sociología (FES), X, 2010, Pamplona. Disponible en: <<http://www.fes-web.org/uploads/files/modules/congreso/10/grupos-trabajo/ponencias/156.pdf>>. Acceso el: 17 dic. 2012.

THOMAS, Hernán. Estructuras cerradas versus procesos dinámicos. Trayectorias y estilos de innovación y cambio tecnológico. En THOMAS, Hernán; BUCH, Alfonso. *Actos, actores y artefactos: sociología de la tecnología*. Bernal: Universidad Nacional de Quilmes, 2008. 217-262.

THOMAS, Hernán. *Tecnologías para la inclusión social en América Latina: de las tecnologías apropiadas a los sistemas tecnológicos sociales*. Problemas conceptuales y soluciones estratégicas. En: THOMAS, Hernán; FRESSOLI, Mariano; SANTOS, Guillermo. *Tecnología, desarrollo y democracia*. Nueve estudios sobre dinámicas socio-técnicas de exclusión/inclusión social. Buenos Aires: MINCYT, 2012. 25-76.

VILLAGRA, Constanza; HAMDAN, Virginia; CITTADINI, Roberto. *Economía Social y Agricultura Urbana: el caso de la Feria Verde de la ciudad de Mar del Plata*. En: CITTADINI, Roberto; CABALLERO, Luis; MORICZ, Mariana; MAINELLA, Florencia. *Economía Social y Agricultura Familia: hacia la construcción de nuevos paradigmas de intervención*. Buenos Aires: INTA, 2010. 245-275.

WILLIAMSON, Oliver. *Las instituciones económicas del capitalismo*. Fondo de Cultura Económica: México. 1985.

GOVERNO DOS EXCESSOS: UMA ANÁLISE DAS PRÁTICAS DE PREVENÇÃO E CONTROLE DO EXCESSO DE PESO REALIZADAS POR PROFISSIONAIS DA ATENÇÃO BÁSICA À SAÚDE, EM PORTO ALEGRE/RS

Tatiana Souza de Camargo¹

Resumo

Neste texto discuto acerca da lipofobia, isto é, da atitude de busca incessante pela magreza aliada a rejeição à obesidade e ao obeso, com base em uma pesquisa etnográfica realizada em uma Unidade de Saúde (US). Foram acompanhadas as reuniões de um grupo de emagrecimento e as atividades realizadas em uma escola por profissionais dessa Unidade. Entendo que o movimento de pensar e problematizar a estigmatização do excesso de peso se faz necessário, especialmente para profissionais da saúde pública envolvidos na formulação dos documentos oficiais, formação profissional e em práticas de promoção da saúde. A fim de que tais ações possam contribuir para a discussão dos padrões estéticos e de saúde da atualidade e que não reforcem a estigmatização do excesso de peso.

Apresentação

Em meus trabalhos busco investigar as relações que se desenvolvem entre as esferas da produção do conhecimento científico, da formulação de políticas públicas e do controle das condutas dos indivíduos, especialmente no que concerne ao campo das Ciências da Saúde.

¹ Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade Luterana do Brasil. E-mail: tatiana@decamargo.com



Nos últimos anos tenho me voltado especialmente para o estudo da questão do excesso de peso e a obesidade. Estes têm sido narrados como epidemias crescentes e de difícil controle, em muitos e diferentes países. Mesmo países em desenvolvimento e que convivem com problemas de deficiência nutricional, o excesso de peso e a obesidade vêm aumentando nos últimos anos, devido ao fenômeno da transição nutricional. Diante desta demanda, órgãos internacionais, como a Organização Mundial da Saúde, e de diferentes países vêm criando políticas de Saúde Pública que visam controlar as condutas alimentares e de exercício físico, por exemplo, visando diminuir a incidência do excesso de peso e obesidade, e assim, supostamente, diminuir também, como consequência, a incidência de Doenças Crônicas Não Transmissíveis – que são responsáveis pela diminuição na expectativa de vida, pelo aumento da morbi-mortalidade e pela elevação dos custos dos Sistemas Públicos de Saúde.

Instigada por essa questão contemporânea, tenho realizado pesquisas que se utilizam de ferramentas etnográficas, nas quais a observação participante se alia à análise de políticas de Saúde Pública, documentos oficiais e até mesmo materiais didáticos de apoio distribuídos a profissionais da saúde e escolas públicas, buscando ver o processo intrincado e dinâmico através do qual os fatos científicos da área da Epidemiologia (por exemplo) são transformadas em políticas de Saúde Pública, que, por sua vez, orientam a realização de atividades de promoção da saúde. Tais atividades, em decorrência, utilizam-se de diversas tecnologias/técnicas para a vigilância e o controle das condutas do indivíduos, as quais resultarão em modos de subjetivação através dos quais os indivíduos são levados a atuar sobre si próprios, sob certas formas de autoridade, em relação aos discursos de verdade, por meio de práticas do *self* (dietas, exercícios, autovigilância, entre outras), em nome da saúde individual (adequação do peso, dos níveis de triglicerídeos e do índice glicêmico, por exemplo) e coletiva (desoneração do Sistema de Saúde Pública).

Estas pesquisas foram conduzidas em grupos de emagrecimento realizados em postos da Estratégia de Saúde da Família e em atividades do Programa Saúde na Escola, durante os anos de 2008, 2009 e 2010. Dentre as análises realizadas destaco a percepção de que o excesso de peso era tratado, *per se*, como uma doença. Ou melhor, como uma doença que acarretava muitas outras doenças, e nesse sentido, o excesso de peso era visto como uma característica inerentemente negativa, que necessitava ser corrigida e prevenida – sempre e a cada instante, em toda a população e em cada indivíduo. Sendo assim, considero que os fatos científicos, ao orientarem a

formulação de ações de promoção da saúde podem resultar em um esforço de adaptação à norma estética/médica do corpo magro/saudável e desta forma agravar a estigmatização do excesso de peso e a insatisfação corporal – duas questões de grande relevância para a Saúde Pública brasileira.

Este artigo apresenta um recorte da Tese de Doutorado intitulada “O Governo dos excessos: uma análise das práticas de prevenção e controle do excesso de peso realizadas por profissionais da Atenção Básica à Saúde, em Porto Alegre/RS”. Neste recorte específico, trago uma discussão acerca da lipofobia, isto é, da atitude de busca incessante pela magreza e, ao mesmo tempo, de rejeição quase maníaca à obesidade e ao obeso – um fenômeno que parece estar se intensificando na contemporaneidade, como mostram, por exemplo, os dados sobre o consumo de medicamentos para emagrecer discutidos a seguir.

Introdução

Na última década, o Brasil liderou o ranking de consumo per capita de medicamentos para emagrecer; em 2006, esse índice foi de 9,1 doses diárias por mil habitantes (IBOPE, 2007). Além disso, em 2009, foi o país que realizou o maior número de lipoaspirações (ISAPS, 2010). A estes números, somam-se ainda os resultados de estudos que apontam o aumento da insatisfação corporal entre escolares de 6 a 18 anos, em diferentes cidades brasileiras (FERNANDES, 2007; TRICHES; GIUGLIANI, 2007; PINHEIRO; GIUGLIANI, 2006). Instigada por estes preocupantes dados, os quais representam questões de relevância para a Saúde Pública, em meus trabalhos (SOUZA; CAMARGO, 2011; SOUZA; CAMARGO, 2008; CAMARGO, 2008), busco pensar acerca das temáticas emagrecimento, alimentação e cuidados de si em suas relações com a constituição dos corpos. Nestes trabalhos, desenvolvo o entendimento do corpo como o lugar dos afetos, um efeito, sempre provisório, das inscrições dos acontecimentos cotidianos. Desta forma, chamo a atenção para as práticas sociais que, desde o nascimento, ou mesmo antes dele, atuam na constituição de nossos corpos, como a família, a escola, os saberes médicos, a mídia, entre outros, produzindo marcas, ensinando modos de ser, comportamentos, gostos, valores e sentimentos.

Com base em estudos anteriores² (Souza; Camargo; Witt, 2008; Camargo; Souza, 2008; Camargo; Souza, 2007; Camargo; Souza, 2007b), nos quais analisei o quê e como se falava acerca do corpo, da alimentação e dos cuidados corporais veiculados em diferentes espaços (revistas femininas,

² Que resultaram na dissertação de Mestrado de Tatiana Souza de Camargo, intitulada “*Você é o que você come? Os cuidados com a alimentação: implicações na constituição dos corpos*” (CAMARGO, 2008).



rótulos de alimentos diet e light, entre outros), pude perceber que a idéia de saúde parecia funcionar não somente como uma condição médica, mas como um grupo de conhecimentos usados para acessar diferentes grupos da população, através de variadas estratégias governamentais.

Em sociedades, como a brasileira atual, nas quais estas noções funcionam de maneira cada vez mais intensa, os conceitos de saúde e de cuidados com o corpo tornaram-se centrais no processo de construção das subjetividades. Nestas, a referência de corpo ideal passou a ser o corpo civilizado, controlado racionalmente (taxas de colesterol, glicose, triglicérides, por exemplo). O objetivo deste controle é a manutenção da saúde e o aumento da longevidade. Neste sentido, os cuidados dispendidos a esse corpo estruturam-se a partir da tríplice “exercício = boa forma = saúde” (LUPTON, 1995, p. 71, tradução nossa). Possuir esta saúde, espécie de bem cuja posse necessita ser constantemente reafirmada e que é tornada visível através do corpo magro, firme e exercitado – parece ser uma questão de bom gosto, de autonomia, de desenvolvimento pessoal.

A partir destas discussões aponto que, na sociedade ocidental da atualidade, parece estar funcionando um **dispositivo**, o qual denominei **dispositivo da aversão à gordura**. Tenho utilizado tal conceito de acordo com a acepção proposta por Foucault (2006), de que o **dispositivo** é a rede que se pode estabelecer entre um conjunto heterogêneo de discursos, instituições, organizações arquitetônicas, decisões regulamentares, leis, medidas administrativas, enunciados científicos, proposições filosóficas, morais, filantrópicas, a qual possui uma determinada função estratégica dominante implicada na produção de subjetividades e tipos de sujeitos.

Na atualidade, o dispositivo da aversão à gordura articula saberes científicos provenientes das pesquisas nas áreas da Epidemiologia, Nutrição, Cardiologia (entre outras) que afirmam o papel preponderante das dietas e dos exercícios físicos para prevenção de doenças crônicas não transmissíveis (DCNT), às quais se atribuem, direta ou indiretamente, o maior volume das ações, procedimentos e custos dos Sistemas de Saúde. Saberes estes cujos enunciados acabam por construir e fixar parâmetros de normalidade e anormalidade da massa corporal. Articulam-se também saberes provenientes das pesquisas em saúde pública, que afirmam e reafirmam a responsabilidade individual no manejo do corpo e dos seus cuidados, ensinam os padrões de normalidade da massa corporal estabelecidos; e que promovem as mudanças de “estilo de vida” como o caminho para a melhoria na qualidade de vida de cada um e também de sua comunidade. Além desses, articulam-se ainda

saberes da área da biologia molecular que relacionam o baixo peso com a possibilidade do aumento da longevidade.³

Combina-se a tais saberes uma rede discursiva de imagens (de revistas, filmes, televisão, por exemplo) de pessoas belas, jovens, ativas e magras. Soma-se a quantidade crescente de produtos e serviços relacionados aos cuidados com o corpo (academias de ginástica, estúdios de ioga, pilates, centros de Medicina Estética, massagens, cosméticos, alimentos funcionais, diet, light, ...). Acrescenta-se o estatuto moral de bom-cidadão, consciente e responsável, adquirido na atualidade pelo indivíduo que adotou o “estilo de vida saudável”.

Desta forma, constitui-se uma rede de saberes, moralidades, instituições e práticas que funcionam estrategicamente na regulação dos corpos (de suas formas, sua saúde, seus cuidados) – configurando o que chamamos de dispositivo da aversão à gordura.

A partir da proposta de funcionamento do dispositivo da aversão à gordura, e, conseqüentemente, do entendimento de que os discursos provenientes do campo das Ciências da Saúde, parecem estar envolvidos, de certa forma, nesse funcionamento, procurei investigar como os profissionais da Atenção Básica à Saúde, através de suas práticas de prevenção e controle do excesso de peso, relacionavam-se com tal dispositivo, e desta forma, estão implicados no controle das condutas e na produção de subjetividades dos indivíduos por eles atendidos e/ou acompanhados.

Metodologia da coleta e análise dos dados

A fim de investigar como os profissionais da Atenção Básica à Saúde, através de suas práticas de prevenção e controle do excesso de peso, relacionavam-se com o dispositivo da aversão à gordura, realizei uma pesquisa, utilizando ferramentas de cunho etnográfico, em ações de promoção da saúde realizadas por profissionais de uma Unidade de Saúde (US) do município de Porto Alegre.⁴ Essa US fazia parte de um conjunto de doze Unidades Básicas de Saúde que integravam o Serviço de Saúde Comunitária de um Hospital, em Porto Alegre. Além de ser uma instituição pública vinculada ao Sistema Único de Saúde (SUS), nessa US funcionava a Residência Integrada em Saúde – uma atividade relacionada ao ensino e à formação. Dessa forma, seus profissionais estavam envolvidos

³ É importante salientar que, ao chamarmos atenção para a relação de saberes científicos com o dispositivo da aversão à gordura, não estamos questionando a veracidade ou a validade de seus dados. Estamos apenas procurando mapear como tais saberes circulam e atuam na rede social da qual fazem parte.

⁴ Esta pesquisa deu origem à tese de Doutorado da qual este artigo constitui um recorte.



em constantes discussões acerca do modelo de saúde pública que buscavam praticar; modelo esse no qual as atividades de promoção e prevenção eram valorizadas.

Na US pesquisada, foram acompanhadas as reuniões de um grupo de emagrecimento (entre os anos de 2008 e 2009) e as atividades vinculadas ao Programa Saúde na Escola realizadas por profissionais da saúde em uma Escola de Ensino Fundamental adscrita ao território desta US (em 2010). Estas atividades eram organizadas e coordenadas por Nutricionistas preceptoras e residentes, e contavam com a participação de outros profissionais em sua realização, como enfermeiros, psicólogos, assistentes sociais e odontólogos. Além destas ações, foram acompanhadas algumas Reuniões do Núcleo de Nutrição, destinadas às nutricionistas preceptoras e residentes em formação na Residência Integrada em Saúde do Grupo Hospitalar Conceição, de Porto Alegre, no estado do Rio Grande do Sul, Brasil.

O grupo de emagrecimento acompanhado era destinado a maiores de 18 anos, de ambos os sexos, que desejassem perder peso, preferencialmente com Índice de Massa Corporal (IMC) $> 25\text{kg}/\text{m}^2$ e/ou que tivessem encaminhamento médico. Suas reuniões eram semanais, com duração de uma hora e trinta minutos, e era organizado por residentes de nutrição em parceria com outros profissionais da US.

Durante o período acompanhado, as reuniões semanais do grupo de emagrecimento tiveram cerca de 10 participantes. Dentre estes participantes, era possível reconhecer um grupo de cerca de 5 mulheres, que eram as participantes mais assíduas do grupo, e que possuíam IMC $< 25\text{kg}/\text{m}^2$. Em alguns encontros haviam homens no grupo, que vieram em busca do grupo através de encaminhamentos médicos, em função de possuírem alguma DCNT, mas sua participação não era regular. Quanto à idade, a maioria dos participantes possuía mais de 40 anos.

O Programa Saúde na Escola (PSE), instituído em 5 de dezembro de 2007, através do decreto no 6286, é um projeto de ação intersetorial, que visa articular de maneira permanente as políticas e ações dos Ministérios da Saúde e Educação, através da aproximação das equipes da Atenção Básica à Saúde (em especial da Estratégia de Saúde da Família) com as escolas da rede pública pertencentes a seu território. Ele visa contribuir para a formação integral dos estudantes da rede pública de educação básica por meio de ações de prevenção, promoção e atenção à saúde (Brasil, 2007). As atividades do PSE acompanhadas eram realizadas quinzenalmente, com três turmas de estudantes do sexto ano do Ensino Fundamental⁵. Tais atividades abordavam diferentes assuntos a partir do tema gerador “Mudança”. Este

⁵ Que representa a quinta série, considerando a nova organização do Ensino Fundamental em nove anos.

tema bastante genérico foi escolhido pela comunidade escolar (professores, funcionários e alunos) e deveria ser pensado e trabalhado no PSE com relação a diferentes assuntos, como doenças sexualmente transmissíveis, uso de drogas, enfrentamento do preconceito, *bullying*, entre outros.

Com base nesta observação participante foi construído um caderno de campo, no qual cada situação acompanhada deu origem a um episódio. No total, o caderno de campo ficou constituído por vinte e um episódios. Tais episódios eram construídos com base nas falas dos participantes, articuladas a reflexões e comentários da autora responsável por sua construção⁶. Foram incluídos no caderno de campo 8 episódios relativos ao grupo de emagrecimento, 8 episódios relativos às atividades do Programa Saúde na Escola e 5 Reuniões do Núcleo de Nutrição.

Além desse caderno de campo, a análise também compreendeu dois documentos oficiais brasileiros, quais sejam o Guia Alimentar para a População Brasileira, e o Manual Operacional para Profissionais da Saúde e Educação; foi analisado ainda um exemplar da Revista Ciência Hoje na Escola, intitulado Ciência Hoje na escola Volume 16: conversando sobre saúde com crianças. Tais documentos e revista são fornecidos pelo Ministério da Saúde como subsídios teóricos e/ou didáticos para as práticas de promoção da saúde formuladas e realizadas pelas equipes de ESF, especialmente para as atividades relacionadas ao PSE.

Ao escolher este conjunto de materiais, a intenção foi a de investigar estratégias de controle das condutas que atuassem em diferentes níveis ou planos. Ou seja, com tal combinação de dados buscamos pensar tanto o âmbito das **programações de conduta**, isto é, dos documentos oficiais “que têm, ao mesmo tempo, efeitos de prescrição em relação ao que se deve fazer [efeitos de jurisdição] e efeitos de codificação em relação ao que se deve saber [efeitos de veracidade]” (FOUCAULT, 2006, p. 338), quanto o dos **regimes de práticas a elas relacionadas**, considerando tais práticas “como o lugar de encadeamento do que se diz e do que se faz, das regras que se impõem e das razões que se dão, dos projetos e das evidências” (FOUCAULT, 2006, p. 338; HUISMAN, 2004).

Como visei analisar estes materiais de forma conjunta e relacional, sem estabelecer separações entre documentos oficiais e caderno de campo, nem entre as diferentes atividades acompanhadas na observação participante, estabeleci sete eixos analíticos a partir dos quais orientamos as discussões. Esses eixos foram selecionados por aparecerem de maneira recorrente durante a leitura dos materiais analisados.⁷ Neste artigo, focalizei

⁶ Tatiana Souza de Camargo.

⁷ São eles: 1) Promoção da saúde ou prevenção das doenças; 2) O imperativo da participação comunitária; 3) Sempre alerta! – (Auto)Vigilância e gestão de si; 4) O alimento



as discussões nas análises apresentadas no eixo analítico sete, intitulado Lipofobia.

Lipofobia

Em meu trabalhos, entendemos a lipofobia como a atitude de busca incessante pela magreza e, ao mesmo tempo, de rejeição quase maníaca à obesidade e ao obeso (FISCHLER, 1995).

Tal atitude de obsessão pela magreza e rejeição ao excesso de peso, aliada a uma sensação cotidiana de insatisfação e desgosto com relação ao corpo gordo e ao próprio corpo, experimentada por muitos indivíduos nos dias de hoje, especialmente por mulheres, nos pareceu se fazer presente nos materiais analisados, como mostram as discussões a seguir.

Excesso de peso e Doenças Crônicas Não Transmissíveis (DCNT)

Início as discussões trazendo alguns trechos destacados do Guia Alimentar para a População Brasileira, que apresentam numericamente os problemas de saúde gerados pelo excesso de peso:

O crescimento da incidência das DCNT observado nas últimas décadas relaciona-se, em grande parte, com os hábitos de vida configurados nesse período. Entre eles, destacam-se os comportamentos que desequilibram o balanço energético, induzindo a ganho excessivo de peso. Estima-se que, para cada 5% de aumento no peso acima daquele apresentado aos 20 anos de idade, ocorra um aumento de 200% no risco de desenvolver a síndrome metabólica na meia idade [...] Essa síndrome, por sua vez, está associada ao desenvolvimento do diabetes, da doença cardiovascular e de outras doenças crônicas não transmissíveis. [...]

Já o peso saudável é tema ainda controverso, mas internacionalmente a tendência é utilizar o índice de massa corporal [IMC], que relaciona o peso ao quadrado da altura de um indivíduo, para estabelecer a faixa de peso saudável. A OMS recomenda para a população um IMC entre 21 e 23kg/m². Para indivíduos, a faixa recomendada é de 18,5 a 24,9kg/m², evitando ganhos de peso maiores que 5kg na vida adulta. (BRASIL, 2006, p. 154-155) [...]

Considerando a obesidade, a prevalência na população adulta é de 11,1%, sendo de 8,9% entre homens e de 13,1% entre mulheres [...]

como referência; 5) Os usos do cultural; 6) Gênero, alimentação e cuidados de si e, por fim, 7) Lipofobia.

Essas tendências de excesso de peso e obesidade na população adulta vêm comprovar a gravidade e a magnitude que o problema assumiu no Brasil, fundamentando a urgência de intervenções que façam retroceder o avanço do excesso de peso e, concomitantemente, das outras DCNT no Brasil. (BRASIL, 2006, p. 137-140).

Concordo que os efeitos das DCNT podem ser considerados como devastadores, em termos de saúde pública e individual, e que as ligações com o excesso de peso são inegáveis. No entanto, acredito que essas ligações – ao orientarem ações de prevenção e controle do excesso de peso, assim como atividades de promoção da saúde – não podem ser compreendidas de maneira simplista. Neste sentido, gostaria de evidenciar uma ressalva; e, em seguida, problematizar um aspecto pouco considerado com relação às questões de saúde que podem ser acarretados por influência do excesso de peso.

A ressalva refere-se ao fato de que nem todas as pessoas com excesso de peso se alimentam mal, são sedentárias e possuem problemas de saúde. Da mesma forma que nem todas as pessoas magras são saudáveis e possuem um estilo de vida considerado saudável. No entanto, estas possibilidades não são comentadas nesse Guia Alimentar para a População Brasileira; pelo contrário, no final do segundo trecho destacado acima, o excesso de peso é afirmado como uma das DCNT. Consideramos esta ressalva tão importante que a retomaremos mais adiante, juntamente com a discussão de trechos de outros documentos oficiais e do caderno de campo.

O aspecto que precisa ser problematizado se baseia em um conjunto de pesquisas que buscam compreender melhor a relação entre a gordura corporal e a síndrome metabólica⁸ (CAMPOS et al., 2006; ZIMMET et al., 1997). Este conjunto de pesquisas busca chamar atenção para os fatores sociais e culturais que podem estar influenciando estes mecanismos bioquímicos, como a estigmatização do indivíduo com excesso de peso.

Uma das explicações plausíveis que este conjunto de pesquisas sugere para a relação entre gordura corporal e síndrome metabólica, é que o estigma enfrentado pelas pessoas com excesso de peso gera muito stress – que é um fator de risco muito relevante para a hipertensão, o diabetes e a dislipidemia (GORTMAKER et al., 1993). Alguns desses estudos apontam que a discriminação contra as pessoas com excesso de peso é difundida, e acontece em situações sociais, na escola, no trabalho e em casa (Puhl; Brownell, 2001). Esta estigmatização parece ser tão severa que, em um estudo, 89% de participantes ex-obesos, que haviam realizado cirurgia

⁸ A síndrome metabólica é caracterizada por alterações no metabolismo glicídico, obesidade, hipertensão e dislipidemia.



bariátrica,⁹ afirmaram que preferiam ficar cegos do que voltarem a ser obesos (RAND; MACGREGOR, 1991). Sendo assim, este estigma, que gera uma imagem corporal bastante negativa, funciona como uma fonte de stress crônico que afeta a dita “saúde física”.

Além disso, alguns destes estudos acrescentam que, além das ligações com a “saúde física”, a estigmatização do excesso de peso afeta a saúde mental dos indivíduos. Eles indicam que os percentuais de incidência de depressão são maiores entre mulheres com excesso de peso – em comparação com mulheres com peso considerado normal – e que o stress enfrentado pelo estigma social pode ser um fator contribuinte. Ainda neste sentido, em um dos estudos, o desejo de perder peso pareceu funcionar como um poderoso preditor independente da saúde psicológica e biológica dos indivíduos, uma vez que as pessoas que desejavam perder uma quantidade maior de quilogramas tendiam a sentir-se doentes mais dias por mês (MUENNIG et al., 2008).

Para este artigo, não cabe discutir se estes achados são reproduzíveis, ou se as conclusões tiradas pelos estudos são verdadeiras ou não. O que cabe salientar é que estes são fatos científicos, produzidos por pesquisadores na área das Ciências da Saúde, notadamente por médicos, assim como os dados que baseiam a formulação das orientações transnacionais e os documentos nacionais direcionados à prevenção e ao controle do excesso de peso.

O meu objetivo, ao trazer esses estudos para a discussão – os quais buscam pensar em relações mais complexas entre a gordura corporal e aumento da incidência de síndrome metabólica –, foi ressaltar que seus resultados sugerem toda uma nova gama de elementos e enfoques que reorientariam, em direções bem diversas das atuais, a formulação de estratégias de prevenção e controle da síndrome metabólica e das DCNT, assim como as ações de promoção da saúde. De acordo com tais resultados, as principais preocupações das ações de promoção da saúde e prevenção e controle da síndrome metabólica e das DCNT deveriam ser o enfrentamento da lipofobia e o questionamento de toda a rede de elementos que compõem o dispositivo da aversão à gordura, no sentido de diminuir as consequências da estigmatização do excesso de peso.

O **stress** e, especialmente, a **ansiedade** eram temas recorrentes nas falas dos participantes do grupo de emagrecimento, como mostram os trechos do caderno de Campo destacados a seguir:

A nutricionista propõe que haja um acompanhamento mensal detido nas questões de IMC, circunferência abdominal, quantos quilos [cada participante] quer eliminar.

⁹ A cirurgia bariátrica, também chamada de gastroplastia, consiste em um procedimento realizado para a diminuição do estômago; ela pode ser realizada através de diferentes técnicas e é indicada, em geral, para obesos mórbidos.

Começam, então, os relatos das participantes sobre o seu histórico. Várias relatam que estavam com colesterol alto, pressão arterial alta e/ou diabetes descontrolada. Outro ponto muito marcado é a **ansiedade**, sendo que várias participantes relatam o **uso de fluoxetina**.

As participantes também pedem mais atividades de dança, respiração, e coisas deste tipo.

A nutricionista convida as participantes para o novo grupo, o da Caminhada, que passará a funcionar na Unidade. Nisso, algumas participantes começam a falar de seus objetivos, expectativas, desejos, etc. Uma delas diz:

– Preciso perder vinte e cinco quilos! Pra começar...

Outra questiona a colega:

– Você tem alguma doença?

E ela responde:

– **Stress**, um **stress muito profundo**, e **ansiedade!** (Caderno de campo, Episódio 1, sem numeração de página destaques nossos).

Surge, então, o assunto da **ansiedade**, e de como ela influi no comer.

A maioria das participantes, já de antes, relatam ser **muito ansiosas**, e grande parte delas faz **uso de fluoxetina**. A nutricionista então lança uma questão:

– O que a gente busca com a **fluoxetina**, a **amitriptilina**? Uma calma, uma paz...

E acrescenta:

– O que a gente pode fazer para resolver essa **ansiedade** que não seja o remédio? Um hobby, uma reflexão sobre o que causa a **ansiedade** [...] de se dar conta que temos que conviver com os problemas.

As participantes ficam pensativas e meio caladas. [...]

Percebo que com as últimas conversas que tenho tido com a nutricionista – que é muito simpática e aberta a discussão – e com a minha apresentação sobre as observações no grupo no segundo semestre de 2008, ela relata estar tentando desviar o foco da atenção do **peso**.

Ela decidiu retirar o quadro motivacional – com o registro dos pesos – da parede durante a semana, e afixá-lo somente nas reuniões do grupo. Ela tem também investido em temas de discussão que busquem abordar as dificuldades na mudança de hábitos, e investido em dinâmicas que tragam novos aspectos para essa “luta” na perda do peso – as atividades físicas, o cartaz sobre as frutas. Ela tem também buscado contemplar um pouco mais o âmbito da culinária, insistindo na proposta da construção de um livro de receitas. (Caderno de campo, Episódio 4, sem numeração de página, destaques da autora)



Minha intenção, ao apontar a recorrência do tema da ansiedade nas falas das participantes do grupo de emagrecimento (eram sempre as mulheres que relatavam tal problema) não foi a de fazer aplicações apressadas dos estudos apresentados anteriormente [por exemplo: afirmar que o grupo de emagrecimento, ao insistir tão fortemente na questão do peso corporal era um fator gerador de ansiedade para seus participantes] – o que seria um equívoco.

O que considero interessante comentar é como as questões da imagem corporal desfavorável, da estigmatização do excesso de peso, e do stress e ansiedade que essas podem causar a quem procura um serviço de saúde na intenção de emagrecer, parecem não fazer parte dos aspectos com os quais as nutricionistas da US Esperança deveriam se preocupar ao planejar atividades para as reuniões de um grupo de emagrecimento. Afinal de contas, ao longo de toda sua formação como profissionais da saúde, lhes foram ensinados métodos de diagnóstico, técnicas para auxiliar no processo de emagrecimento, a importância e os benefícios associados a perda de peso. Pouco ou nada deve ter sido discutido a respeito da lipofobia, do sofrimento causado pela estigmatização do excesso de peso, e, em especial, de como as suas práticas (enquanto profissionais da saúde) podem também estar relacionadas a tais condições.

Gostaria ainda de comentar outro aspecto acerca da lipofobia no Grupo Virando a Mesa, qual seja, o meu entendimento de que o foco demasiado na questão da perda de peso e ausência de discussões acerca da estigmatização do excesso de peso afastavam do grupo os participantes mais pesados, especialmente os obesos. Neste sentido, trago dois trechos a seguir:

Após algumas reuniões – nas quais eu havia percebido que o padrão dos participantes havia se modificado [com relação ao gênero e ao IMC] – a dinâmica das presenças parece ter retomado sua antiga configuração. As participantes ‘fiéis’ [que já estão no grupo há mais de um ano], que não necessitariam perder peso, são a maioria. Os participantes novos, obesos em geral, vem e vão e não se mantêm no grupo por muitas reuniões. (Caderno de campo, Episódio 5, sem numeração de página)

A nutricionista propõe:

– Como estou percebendo que vocês têm muitas dúvidas, vamos marcar de medir o percentual de gordura corporal do grupo no próximo encontro.

O pessoal se empolga:

– Vamos desvendar esse mistério.



A nutricionista então explica como é feito o exame – medida de circunferências e dobras cutâneas – e combina o tipo de roupa que eles devem usar pra facilitar o exame.

A nutricionista comenta meio irônica:

- Ela tá revoltada!
- Eu não vou vir, eu só vou engordar, não vou emagrecer. Nem vou vir pra medir minha gordura, já sei que ela é grande – diz a participante agarrando a barriga e balançando.
- A dona M tá revoltada...
- Revoltada não, conformada... (Caderno de campo, Episódio 8, sem numeração de página)

Talvez, devido à rotina de pesagens, registros dos pesos semanais, estimativa do percentual de gordura corporal – feita a partir da medição de dobras cutâneas –, tais participantes se sentissem constrangidos e desmotivados. Por isso também, talvez, as participantes habituais do grupo de emagrecimento (destas participantes habituais, todas eram mulheres, que compareciam nas reuniões há mais de um ano) possuíam um IMC considerado como normal – o que durante as observações me pareceu uma contradição, já que um dos critérios de inclusão deste grupo era possuir um IMC maior ou igual a $25\text{kg}/\text{m}^2$. Cabe ressaltar ainda que, já no momento de sua entrada no grupo tais participantes apresentavam esta condição, de forma que sua presença no grupo não pode ser explicada como fase de manutenção da perda de peso bem sucedida. No entanto, neste momento de reflexão e análise, entendemos que essa constatação só corrobora nossas percepções de que a lipofobia funcionava tanto na atitude das participantes – que mesmo com $\text{IMC} < 25\text{kg}/\text{m}^2$, considerado como normal, estavam no grupo para emagrecer – quanto na das nutricionistas (as quais, como todos nós na atualidade, também estão “dentro” do dispositivo da aversão à gordura) – que apesar de perceberem isso, pareciam agir como se perder peso nunca fosse demais. Essa percepção de que emagrecer é sempre benéfico aparece, de certa forma, em uma interessante fala de um nutricionista palestrante, em uma Reunião do Núcleo de Nutrição da Residência Integrada em Saúde:

O nutricionista palestrante pergunta, irônico:

- Quem aqui gostaria de ter um IMC de 24,9? Ninguém, né? Me dêem uma justificativa clínica para vocês não quererem ter esse IMC. Aumento de pressão arterial? Colesterol? Triglicérides? Diabetes Tipo II? Nada... Hoje, cinquenta por cento do que rege a nossa profissão é pura imagem. (Caderno de campo, Episódio 21, sem numeração de página).



O gordo irresponsável: a estigmatização do excesso de peso

Passo agora a discutir outro aspecto observado nos materiais analisados que se refere à lipofobia, qual seja, a apresentação do gordo como um indivíduo grotesco, irresponsável e desleixado; aspecto este que aparece na figura (Figura 1) e no trecho destacado, a seguir, ambos retirados da revista *Ciência Hoje* na escola Volume 16: conversando sobre saúde com crianças:

Maus hábitos

Se você fica horas diante da televisão, chega a fazer suas refeições sem desgrudar os olhos do aparelho, não desenvolve atividade física diária nem pratica esporte, cuidado: você pode ser um candidato à obesidade. Ainda mais se exagera nos refrigerantes e é fã de fast-food (como os americanos chamam a 'comida rápida', aquela que se come em lanchonetes, geralmente bastante gordurosa e que não prima pela qualidade). Esses hábitos são considerados responsáveis pela obesidade entre as crianças. (KAPLAN; LEITE, 2007, p. 15-16).

Retomo, agora, a ressalva feita anteriormente nesta seção, e afirmo, novamente, que tal associação direta entre tipos de alimentos e tipos de corpos é uma noção simplista, que desconsidera outros elementos biológicos envolvidos na aquisição, gasto e estocagem de energia pelo corpo, como a atividade física e singularidades metabólicas, por exemplo. Além disso, a relação direta entre corpo e comida colabora com a ideia de que a pessoa com excesso de peso é necessariamente um indivíduo sedentário, viciado em doces e consumidor de *junkie food* [em suma, um glutão irresponsável]; e que, por isso, está – também, necessariamente, propenso às temidas DCNT.

Ainda neste sentido, trago, a seguir, algumas falas de nutricionistas, retiradas de duas Reuniões do Núcleo de Nutrição da Residência Integrada em Saúde:

[Esta reunião foi dedicada a discussão do caso de um adolescente obeso atendido por uma das nutricionistas da US Esperança]

A nutricionista da US Esperança afirma:

– Com um IMC maior que 45, não tem como o nutricionista fazer seu trabalho. Não é uma coisa simples de manejar.

Um das nutricionistas preceptoras responde:

– Talvez a saída nestes casos seja não propor nada; é fazer o paciente te dizer o que ele acha que pode mudar.

[...]

A outra nutricionista preceptora acrescenta:

– Quando vem um obeso IMC maior que 30, é a coisa mais difícil que tem. Ele vai fugir, ele é o paciente que foge, que mente. Ele nos dá rasteira, ele inventa desculpas... (Caderno de campo, Episódio 19, sem numeração de página).

[O nutricionista palestrante afirma]

– Eu acredito que esta compreensão dos transtornos alimentares deveria ser ampliada. Que teria uma incidência muito maior na população. Eu acredito que a obesidade é um transtorno psiquiátrico. Uma pessoa que come tanto todo dia não pode estar bem da cabeça. (Caderno de campo, Episódio 21, sem numeração de página)

Figura 1: Imagem retirada da revista Ciência Hoje na escola: conversando sobre saúde com crianças, a qual retrata um indivíduo com excesso de peso de maneira estigmatizada (material didático distribuído nas escolas)



Fonte: (Kaplan; Leite, 2007, p.15-16).



Um irresponsável, que não consegue se controlar, que foge, que mente, que dá rasteira, que inventa desculpa e que não pode estar bem da cabeça – essa parece ser, de certa maneira, a noção de indivíduos com excesso de peso, em especial com relação aos obesos, a qual os materiais analisados nesta pesquisa se referem, em determinados trechos.

Esta percepção da estigmatização da indivíduo com excesso de peso, e especialmente dos indivíduos obesos, por parte dos profissionais da saúde é corroborado por estudos semelhantes, realizados em outros países (STONE; WERNER, 2012; MALTERUD; ULRIKSEN, 2011). Em ambos os estudos citados, o momento de formação destes profissionais é crucial para que os padrões corporais sejam discutidos e criticados.

Estes (des)qualificativos bastante fortes, ao meu ver, colaboram para reforçar a estigmatização do excesso de peso e – ainda mais se os estudos alternativos apresentados anteriormente nesta seção estiverem corretos –, desta forma, podem agir no sentido de piorar a saúde e a qualidade de vida daqueles indivíduos para os quais elas (saúde e qualidade de vida) deveriam estar sendo promovidas.

O último aspecto que gostaria de discutir nesta seção é minha percepção de que, durante as atividades do PSE, as questões da insatisfação corporal e da estigmatização do excesso de peso apareceram na fala dos estudantes, de forma recorrente, em diferentes momentos. Neste sentido, destacamos os trechos abaixo:

Um estudante ao meu lado comenta com a psicóloga preceptora:

– Eu vi na TV um menino de quatro anos que usava drogas porque ele era muito gordo.

A psicóloga questiona:

– E será que ia resolver?

O estudante responde:

– O médico deu pra ele porque, se não, ele ia explodir. (Caderno de campo, Episódio 11, sem numeração de página)

[Na turma 51]

Os outros estudantes comentam que, na escola, os tipos de preconceito que mais observam é o preconceito com gays, e com relação ao aspecto físico da pessoa [gordo, baixo, etc.]. Eles dizem:

– Sobre o preconceito racial, esse tem na escola...

– Sobre quem é gordinha, ela passa e ficam falando.

Um estudante aponta uma colega – gorda e negra – no fundo da sala, e comenta:

– Este ano teve problema com a colega, porque falaram umas coisas de preconceito racial.

[...]

A turma está bem participativa. Escutam bastante uns aos outros e falam sobre os diferentes tipos de preconceito.

A enfermeira pergunta:

– Quem tem apelido dado por alguém aqui na turma?

Alguns estudantes apontam para uma colega gordinha [sentada ao lado da outra gordinha negra], que senta no fundo e sempre está calada. Ela olha para a carteira e não fala nada, A enfermeira pergunta a ela:

– E você gosta do apelido?

Bastante tímida, ela responde baixinho:

– Não, professora.

Sinto que há uma problemática relacionada à imagem corporal que ronda os debates, mas que não vem à tona. Quando se pergunta sobre problemas de preconceito na escola, os estudantes apontam para colegas gordos. Mas este debate não é levantado pela equipe da US Esperança; é tratado como um problema menor – quase normal. O debate sobre preconceito se foca nos temas/grupos majoritários tradicionais de classe social, etnia/raça e heterodivergentes.

A conversa continua. A enfermeira questiona dois estudantes que dizem ser vítimas de apelidos difamatórios:

– E como vocês reagem?

– Eu não dou bola.

– Eu também não dou bola, mas às vezes me tiram do sério.

– A gente quer que acabe, mas eles não param, e a gente não sabe o que fazer para parar.

O sinal bate e interrompe a discussão. (Caderno de campo, Episódio 16, sem numeração de página)

[Na turma 53]

A psicóloga então propõe uma sistemática para a apresentação das histórias: cada estudante irá receber a história escrita por um colega. Ele deve ler a história para a turma e decidir se ela fala sobre o bullying ou não. Depois de lê-la o estudante deve afixar a história no quadro, e no final da aula o dono de cada história vai buscá-la.

São lidas muitas histórias de briga, violência, assaltos. Uma fala sobre o bullying contra uma pessoa gorda – que é chamada de rolha de poço, baleia, que vai explodir, e que a pessoa fica muito triste. (Caderno de campo, Episódio 16, sem numeração de página)

Seja a partir da bizarra história (real ou irreal, não importa) do menino gordo que usava drogas para não explodir, ou do reconhecimento de que as colegas gordas sofrem com uma espécie de preconceito e com os apelidos, ou ainda da história criada para exemplificar o que seria bullying,



os estudantes relatavam casos que mostravam sua experiência com a estigmatização do excesso de peso.

Apesar de despercebida, a estigmatização do excesso é experimentada desde a infância; e, na escola, parece ter efeitos amplificados. Neste sentido, Wann (2009) cita que, segundo um relatório da Associação Educacional Nacional Norte-Americana, a vida escolar para os estudantes com excesso de peso é uma experiência de preconceito contínuo, de discriminação despercebida, e de assédio quase constante. Desde o jardim de infância até o colégio, os estudantes com excesso de peso experienciam o ostracismo, o desencorajamento e às vezes a violência. “Frequentemente ridicularizados por seus pares e desencorajados até mesmo por bem intencionados profissionais da educação, os estudantes com excesso de peso desenvolvem baixa autoestima e têm horizontes limitados.” (WANN, 2009, p. 19).

No entanto, para os profissionais da US Esperança, os comentários dos estudantes se referiam a um problema menor; com certeza uma piada sem graça e de mau gosto, que ridicularizava colegas com excesso de peso; mas que não tinha efeitos tão graves quanto os outros tipos de preconceito – racial, com relação à sexualidade e à classe social – que foram escolhidos como temas de atividade. Esta percepção vem ao encontro da afirmação feita por Weinstock e Krehbiel (2009, p. 124), de que “ainda que muitos sistemas de discriminação tenham sido elucidados e desafiados nas últimas décadas, a aceitação social da discriminação com relação ao excesso de peso continua forte”.

Diante disso, cabe retomar a tendência apresentada no início do artigo, apontada por alguns estudos, do crescimento da insatisfação corporal entre escolares brasileiros, visto que os jovens encontram-se interpelados e pressionados a se enquadrarem nos padrões estéticos atuais não só pelos meios de comunicação, mas também pelos amigos e pais (FERNANDES, 2007; PINHEIRO; GIUGLIANI, 2006; TRICHES; GIUGLIANI, 2007), e, talvez, também pelos profissionais da saúde.

Apontamentos finais

A partir do acompanhamento das reuniões do grupo de emagrecimento e das atividades do PSE acompanhadas, pude perceber que o excesso de peso era tratado, per se, como uma doença. Ou melhor, como uma doença que acarretava muitas outras doenças. Dessa forma, o excesso de peso era visto como uma característica inerentemente negativa, que necessitava ser corrigida e prevenida – sempre e a cada instante, em toda a população e em cada indivíduo. Esta compreensão do excesso de peso também me pareceu estar presente nos documentos oficiais analisados.

Nesta direção, entendo que os discursos do campo das Ciências da Saúde e, mais especificamente, da Saúde Pública (dentre outros), presentes nos documentos oficiais analisados e que orientavam a prática dos profissionais da US pesquisada, assim como as estratégias de intervenção sobre as condutas, praticadas no grupo de emagrecimento e no PSE, faziam parte do dispositivo da aversão à gordura no sentido de reafirmar e reforçar a rede de elementos (discursos, produtos, serviços, profissões, valores morais) envolvidos em seu funcionamento. Sendo assim, penso que os profissionais da equipe desta US, ao inscreverem suas práticas de promoção da saúde no dispositivo da aversão à gordura, acabavam operando no sentido de reforçar a estigmatização do excesso de peso, e, talvez, de agravar os sentimentos de insatisfação corporal experienciados por alguns participantes destas atividades.

Com base nos dados, discussões e apontamentos mostrados ao longo desse artigo, entendo que o movimento de pensar sobre e problematizar a estigmatização do excesso de peso se faz necessário, especialmente para os profissionais da saúde pública envolvidos na formulação dos documentos oficiais, nas atividades de formação profissional e na realização das práticas de promoção da saúde. De maneira que tais práticas, realizadas por profissionais da Atenção Básica (e mais especificamente da Estratégia de Saúde da Família) em grupos, nas escolas, entre outros espaços, possam contribuir para a discussão dos padrões estéticos e de saúde atuais; os quais movimentam uma poderosa rede de produtos e serviços direcionados a certos tipos de cuidados com o corpo.

Além disso, ressalto que é fundamental planejar tais práticas de maneira que elas não reforcem um tipo de discriminação que ainda parece ser socialmente aceita (a do excesso de peso); a qual pode agravar outros tipos de discriminação (racial e de classe, por exemplo) e inequidades em saúde, visto que, em virtude do fenômeno da transição nutricional, que ocorre em escala mundial no presente, o excesso de peso cresce de maneira acelerada dentre os grupos economicamente mais desfavorecidos.

Talvez, desta forma, as práticas de promoção da saúde realizadas por profissionais da Atenção Básica à Saúde, visando o controle do excesso de peso (independente do espaço em que se realizem), possam criar condições para que os discursos acerca dos cuidados com o corpo, os quais circulem em diferentes âmbitos sociais, sejam discutidos e questionados; e que, além disso, essas práticas possam trazer subsídios para que os cuidados com a alimentação, o engajamento em atividades físicas, dentre outras atitudes de mudança de hábitos, sejam vivenciadas como atividades de múltiplas potências e não somente como um esforço de adaptação à norma estética/médica do corpo magro/saudável.



- BRASIL, Ministério da Saúde. *Guia alimentar para a população brasileira: Promovendo a alimentação saudável*. Brasília: Ministério da Saúde, 2006.
- BRASIL, Presidência da República. *Decreto nº 6286, de 5 de dezembro de 2007*. Brasília: 2007. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2007/Decreto/D6286.htm>. Acesso em: 15 Jul. 2014.
- CAMARGO, Tatiana Souza. *Você é o que você come? Os cuidados com a alimentação: implicações na constituição dos corpos*. 2008. (194f.) Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências) – Instituto de Ciências Básicas da Saúde, Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/10183/13087>>. Acesso em: 15 Jul. 2014.
- CAMARGO, Tatiana Souza; SOUZA, Nadia Geisa Silveira; WITT, Neila Seliane Pereira. Alimentação saudável, saúde/beleza, juventude/felicidade, vida/morte: Discutindo os efeitos de enunciações presentes na mídia na produção de corpos. Colóquio Franco-Brasileiro de Filosofia da Educação, *Anais do IV Colóquio Franco-Brasileiro de Filosofia da Educação*, Rio de Janeiro, 2008, 1-28.
- CAMARGO, Tatiana Souza; SOUZA, Nadia Geisa Silveira de. Sabor e saber: as lições que os rótulos de alimentos diet e light nos ensinam. Congresso Internacional de Educação, *Anais do V Congresso Internacional de Educação*, São Leopoldo, 2007, 1-17.
- CAMARGO, Tatiana Souza; SOUZA, Nadia Geisa Silveira de. De bem com o corpo, de bem com a vida – O que os rótulos de alimentos diet e light nos ensinam sobre saúde e cuidado de si. Encontro Nacional dos Pesquisadores em Educação em Ciências, *Atas do VI Encontro Nacional dos Pesquisadores em Educação em Ciências*, Florianópolis, 2007b, 1-12.
- CAMPOS, Paul; SAGUY, Abigail; ERNSBERGER, Paul; OLIVER, Eric; GAESSER, Glenn et al. The epidemiology of overweight and obesity: public health crisis or moral panic? In: *International Journal of Epidemiology*. n. 35, p. 55-60. 2006.
- FERNANDES, Ana Elisa Ribeiro. *Avaliação da imagem corporal, hábitos de vida e alimentares em crianças e adolescentes de escolas públicas e particulares de Belo Horizonte*. 2007. (144 f.) Dissertação (Mestrado em Medicina) – Faculdade de Ciências da Saúde, Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte. Disponível em: <http://www.agencia.fapesp.br/arquivos/dissertacao_ufmg.pdf>. Acesso em: 15 Jul. 2014.
- FISCHLER, Claude. Obeso benigno, obeso maligno. In: Sant'Anna, Denise Bernuzzi de (Org.). *Políticas do Corpo*: Elementos para uma história das práticas corporais. São Paulo: Estação Liberdade, 1995. 69-80.
- FOUCAULT, Michel. Mesa-redonda em 20 de Maio de 1978. In: Foucault, Michel. *Ditos e Escritos IV: Estratégia, poder/saber*. 2. ed. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 2006. 335-351.

- GORTMAKER, Steven; MUST, Aviva; PERRIN, James; SOBOL, Arthur; DIETZ, William. Social and economic consequences of overweight in adolescence and young adulthood. In: *New England Journal of Medicine*; nº 329, 1993.1008-1012. Disponível em: <<http://www.nejm.org/doi/full/10.1056/NEJM199309303291406>>. Acesso em: 18 Jul. 2014.
- HUISMAN, Denis (Org.). FOUCAULT Michel, 1926-. In: *Dicionário dos Filósofos*. 2ª Tiragem. São Paulo: Martins Fontes, 2004. 388-391.
- IBOPE- Instituto Brasileiro de Opinião Pública e Estatística. *Uma receita de crescimento*. 2007. Disponível em: <<http://www.ibope.com.br/calandraWeb/servlet/t?temp=5&proj=PortalIBOPE&pub=T&db=caldb&comp=Not%EDcias&docid=39D9D357CF0F629F8325732C006D37>>. Acesso em: 15 Jul. 2014.
- ISAPS – International Society of Aesthetic Plastic Surgery. *Estatísticas sobre cirurgias plásticas em todo mundo disponíveis pela primeira vez*. 2011. Disponível em: <http://www.isaps.org/uploads/news_pdf/BIENIAL_GLOBAL_SURVEY_press_release_Latin%20American%20Portuguese.pdf>. Acesso em: 15 Jul. 2014.
- KAPLAN, Sheila; LEITE, Álvaro Madeiro (Org.). *Ciência Hoje na escola: Conversando sobre saúde com crianças*. v. 14. Rio de Janeiro: Instituto Ciência Hoje, 2007.
- LUPTON, Deborah. *The Imperative of Health: Public Health and the Regulated Body*. London: SAGE, 1995.
- MALTERUD, Kirst; ULRIKSEN, Kjersti. Obesity, stigma, and responsibility in health care: A synthesis of qualitative studies. In: *International Journal of Qualitative Studies in Health and Well-being*. v. 6, n. 4, 10.3402/qhw.v6i4.8404. 2011. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3223414/>>. Acesso em: 18 Jul. 2014.
- MUENNIG, Peter; JIA, Haomiao; LEE, Rufina; LUBETKIN, Erica (2008). I think therefore I am: Perceived ideal weight as a determinant of health. In: *American Journal of Public Health*, v. 98, n. 3, p. 501-506.
- PINHEIRO, Andréa Poyastro; GIUGLIANI, Elsa Regina Justo. Body dissatisfaction in Brazilian schoolchildren: prevalence and associated factors. In: *Revista de Saúde Pública*, v. 40, n. 3. 2006. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-89102006000300018&lng=en&nrm=iso> . Acesso em: 18 Jul. 2014.
- PUHL, Rebecca; BROWNELL, Kelly. Bias, discrimination, and obesity. In: *Obesity Research*. n. 9. 2001. p. 788-805. Disponível em: <<http://onlinelibrary.wiley.com/store/10.1038/oby.2001.108/asset/oby.2001.108.pdf;jsessionid=9B9C67AB64199FA65354C105FBCF8D58.f03t03?v=1&t=hxrxx1py&s=192330fadd7101e24ab415d4e826f531fba6dff3>>. Acesso em: 18 Jul. 2014.
- RAND, C.; MACGREGOR, A. Successful weight loss following obesity surgery and the perceived liability of morbid obesity. In: *International Journal of Obesity*; n. 15. 1991. 577-579.



SOUZA, Nádya Geisa Silveira; CAMARGO, Tatiana Souza. O corpo no ensino de Ciências: Serão possíveis outras abordagens?. In: Silva, Fabiane Ferreira da & Mello, Elena Maria Billig (Org.). *Corpos, gêneros, sexualidades e relações étnico-raciais na educação* [recurso eletrônico]. Uruguaiana: UNIPAMPA, 2011. p. 28-41. Disponível em: <<http://porteiros.r.unipampa.edu.br/portais/sisbi/>>. Acesso em: 18 Jul. 2014.

SOUZA, Nádya Geisa Silveira; CAMARGO, Tatiana Souza. Corpo e comida: articulações entre biologia e cotidiano no ensino de ciências. In: COLÓQUIO LUSO-BRASILEIRO SOBRE QUESTÕES CURRICULARES. *Anais...* Florianópolis, 2008. p. 1-16.

SOUZA, Nádya Geisa Silveira; CAMARGO, Tatiana Souza; WITT, Neila Seliane Pereira. La fabrication du corps: discussion sur les effets des énonciations – l'alimentation saine, la santé/beauté, la jeunesse/ le bonheur, la vie/la mort – qui circulent dans les medias. *Colloque BioEd: Actes du Colloque BioEd 2008*. Dijon, 2008. p. 1-12.

STONE, O.; WERNER, P. Israeli dietitians' professional stigma attached to obese patients. In: *Qualitative health research*, Jun; v. 22, n. 6. 2012. p. 768-76. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22218267>>. Acesso em: 18 Jul. 2014.

TRICHES, Rozane Márcia; GIUGLIANI, Elsa Regina Justo. Body dissatisfaction in school children from two cities in the South of Brazil. In: *Revista de Nutrição*, Campinas, v. 20, n. 2, 2007. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1415-52732007000200001&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 18 Jul. 2014.

WANN, Marilyn. Foreword. In: ROTHBLUM, Esther; SOLOVAY, Sondra (Org.). *The fat studies reader*. Nova Iorque: New York University Press, 2009. IX-XXV.

WEINSTOCK, Jacqueline. KREHBIEL, Michell. Fat youth as common targets for bullying. In: ROTHBLUM, Esther; SOLOVAY, Sondra (Org.). *The Fat Studies Reader*. Nova Iorque: New York University Press, 2009. 120-126.

ZIMMET, Paul; MCCARTY, Daniel; COURTEN, Maximilian. The global epidemiology of non-insulin-dependent diabetes mellitus and the metabolic syndrome. In: *Journal of Diabetes and its Complications*. n. 11. 1997. p. 60-68. Disponível em: <[http://www.jdcjournal.com/article/S1056-8727\(96\)00090-6/abstract](http://www.jdcjournal.com/article/S1056-8727(96)00090-6/abstract)>. Acesso em: 18 Jul. 2014.

