

**REVISTA IBEROAMERICANA  
DE CIENCIA, TECNOLOGÍA Y  
SOCIEDAD**



### **Dirección**

Mario Albornoz (Centro Redes, Argentina)  
José Antonio López Cerezo (OEI)  
Miguel Ángel Quintanilla (Universidad de Salamanca, España)

### **Coordinación Editorial**

Juan Carlos Toscano (OEI)

### **Consejo Editorial**

Sandra Brisolla (Unicamp, Brasil), Fernando Broncano (Universidad Carlos III, España), Rosalba Casas (UNAM, México), Ana María Cuevas (Universidad de Salamanca, España), Javier Echeverría (CSIC, España), Hernán Jaramillo (Universidad del Rosario, Colombia), Tatiana Lascaris Comneno (UNA, Costa Rica), Diego Lawler (Centro REDES, Argentina), José Luis Luján (Universidad de las Islas Baleares, España), Bruno Maltrás (Universidad de Salamanca, España), Jacques Marcovitch (Universidade de São Paulo, Brasil), Emilio Muñoz (CSIC, España), Jorge Núñez Jover (Universidad de La Habana, Cuba), León Olivé (UNAM, México), Eulalia Pérez Sedeño (CSIC, España), Carmelo Polino (Centro REDES, Argentina), Fernando Porta (Centro REDES, Argentina), María de Lurdes Rodrigues (ISCTE, Portugal), Francisco Sagasti (Agenda Perú), José Manuel Sánchez Ron (Universidad Autónoma de Madrid, España), Judith Sutz (Universidad de la República, Uruguay), Jesús Vega (Universidad Autónoma de Madrid, España), José Luis Villaveces (Universidad de los Andes, Colombia), Carlos Vogt (Unicamp, Brasil)

### **Secretario Editorial**

Manuel Crespo

### **Diseño y diagramación**

Jorge Abot y Florencia Abot Glenz

### **Impresión**

Artes Gráficas Integradas S.A

2

## **CTS - Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad**

**Edición cuatrimestral**

### **Secretaría Editorial - Centro REDES**

Mansilla 2698, 2º piso  
(C1425BPD) Buenos Aires, Argentina  
Tel. / Fax: (54 11) 4963 7878 / 8811  
Correo electrónico: secretaria@revistacts.net

**ISSN 1668-0030**

**Número 30, Volumen 10**

**Buenos Aires, Septiembre de 2015**

La *Revista CTS* es una publicación académica del campo de los estudios sociales de la ciencia y la tecnología. Publica trabajos originales e inéditos que abordan las relaciones entre ciencia, tecnología y sociedad, desde una perspectiva plural e interdisciplinaria y con una mirada iberoamericana. La *Revista CTS* está abierta a diversos enfoques relevantes para este campo: política y gestión del conocimiento, sociología de la ciencia y la tecnología, filosofía de la ciencia y la tecnología, economía de la innovación y el cambio tecnológico, aspectos éticos de la investigación en ciencia y tecnología, sociedad del conocimiento, cultura científica y percepción pública de la ciencia, educación superior, entre otros. El objetivo de la *Revista CTS* es promover la reflexión sobre la articulación entre ciencia, tecnología y sociedad, así como también ampliar los debates en este campo hacia académicos, expertos, funcionarios y público interesado. La *Revista CTS* se publica con periodicidad cuatrimestral.

### **La Revista CTS está incluida en:**

Dialnet  
EBSCO  
International Bibliography of the Social Sciences (IBSS)  
Latindex  
Red de Revistas Científicas de América Latina y el Caribe (REDALYC)  
SciELO

La Revista CTS forma parte de la colección del Núcleo Básico de Revistas Científicas Argentinas.



# REVISTA IBEROAMERICANA DE CIENCIA, TECNOLOGÍA Y SOCIEDAD

## Índice

<b>Editorial</b>	5	3
<b>Artículos</b>		
<b>Reflexões sobre tecnologia da informação. Uma abordagem a partir da participação cidadã</b> Júlio Cesar Andrade de Abreu, Dayana Rosa Duarte Morais e Leonardo da Silva Olegário	9	
<b>Las tecnologías informáticas en la producción de conocimiento en biología molecular en Argentina</b> Luciano Levin y Hugo Ferpozzi	29	
<b>Números, conmensuración y gobernanza en los estudios de impacto ambiental</b> Susana Carmona y Pablo Jaramillo	61	
<b>La esperanza técnica: ruido, silencio y proliferación de textos técnicos en una controversia ambiental</b> Joaquín Yrivarren	81	
<b>Movilidad internacional de estudiantes y empleabilidad. La visión de los empleadores</b> Valeska V. Geldres, Martinho I. Ribeiro de Almeida y Alenka Flander	113	

<b>Co-creando valor público. Desafíos pendientes para América Latina</b> Cristina Zurbriggen y Mariana González Lago	143
<b>Aportes para pensar las dimensiones internacionales de la investigación en América Latina</b> María Paz López	173
<b>Aspectos sociales de la internacionalización de la investigación. Una propuesta de abordaje</b> María Soledad Oregioni	199
<b>Relaciones entre las actividades de investigación científica, desarrollo tecnológico y producción material desde 1850 hasta la actualidad. Implicaciones para el desarrollo humano</b> Rolando Valdés Castro, Verónica Tricio Gómez y Luis R. Rodríguez Cano	231
<b>Por una revaloración de la filosofía de la técnica. Un argumento a favor del rol cultural de la técnica</b> Álvaro Monterroza Ríos, Jorge M. Escobar y Jorge A. Mejía Escobar	265

Otros cuatro meses han pasado y una vez más la *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad (CTS)* renueva su vocación por mejorar la articulación existente entre la ciencia y la sociedad en los países iberoamericanos, propósito que marca los pasos de la publicación desde septiembre de 2003, mes de salida de su primera edición, y que aún nos motoriza a seguir trabajando para fomentar el diálogo y abrir el debate.

En esta oportunidad, dando conclusión a nuestro décimo volumen y celebrando la nada despreciable suma de 30 números publicados, presentamos a nuestros lectores un amplio abanico de contribuciones realizadas por distintos investigadores de Brasil, Argentina, Colombia, Perú, Chile, Uruguay y España, entre otros países. El número actual cuenta con una selección de diez interesantes artículos que versan sobre distintos aspectos y temáticas de nuestro campo de estudio: tecnologías de la información y la comunicación (TIC), impacto ambiental, movilidad de investigadores, internacionalización de la ciencia y filosofía de la técnica son algunos de ellos.

Los títulos y autores de los trabajos son los siguientes: “Reflexões sobre tecnologia da informação. Uma abordagem a partir da participação cidadã”, por Júlio Cesar Andrade de Abreu, Dayana Rosa Duarte Morais e Leonardo da Silva Olegário; “Las tecnologías informáticas en la producción de conocimiento en biología molecular en Argentina”, por Luciano Levin y Hugo Ferpozzi; “Números, conmensuración y gobernanza en los estudios de impacto ambiental”, por Susana Carmona y Pablo Jaramillo; “La esperanza técnica: ruido, silencio y proliferación de textos técnicos en una controversia ambiental”, por Joaquín Yrivarren; “Movilidad internacional de estudiantes y empleabilidad. La visión de los empleadores”, por Valeska V. Geldres, Martinho I. Ribeiro de Almeida y Alenka Flander; “Co-creando valor público. Desafíos pendientes para América Latina”, por Cristina Zurbruggen y Mariana González Lago; “Aportes para pensar las dimensiones internacionales de la investigación en América Latina”, por María Paz López; “Aspectos sociales de la internacionalización de la

investigación. Una propuesta de abordaje”, por María Soledad Oregioni; “Relaciones entre las actividades de investigación científica, desarrollo tecnológico y producción material desde 1850 hasta la actualidad. Implicaciones para el desarrollo humano”, por Rolando Valdés Castro, Verónica Tricio Gómez y Luis R. Rodríguez Cano; y “Por una revaloración de la filosofía de la técnica. Un argumento a favor del rol cultural de la técnica”, por Álvaro Monterroza Ríos, Jorge M. Escobar y Jorge A. Mejía Escobar.

Con estos artículos, *CTS* aspira a brindar nuevamente los medios indispensables para tender puentes hacia los más actuales materiales de análisis que tienen lugar en los ámbitos de la ciencia, la tecnología y la sociedad en Iberoamérica. Nos despedimos de nuestros lectores hasta enero del año próximo, cuando iniciaremos el camino de nuestro undécimo volumen.

**Los directores**

ARTÍCULOS *C/S*



**Reflexões sobre tecnologia da informação.  
Uma abordagem a partir da participação cidadã**

**Reflexiones sobre la tecnología de la información.  
Un enfoque a partir de la participación ciudadana**

***Some Considerations on Information Technology.  
A Citizenship-Centered Approach***

**Júlio Cesar Andrade de Abreu, Dayana Rosa Duarte Morais  
e Leonardo da Silva Olegário \***

A sociedade contemporânea tem sido caracterizada como uma Sociedade da Informação (Castells, 2003). Isto ocorre devido a notoriedade que este adjetivo tem tomado com as novas Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC), principalmente a partir da difusão da internet, que vem acumulando mudanças por diversos campos da contemporaneidade: economia, cultura, trabalho, educação, política entre outros. Este trabalho pretende traçar um diálogo entre teorias e reflexões tendo como referencial Ianni (1998), Nogueira (2011) e Tenório (2005; 2012). Utiliza-se um formato de texto ensaístico, tomando por objetos: a Sociedade da Informação, participação, Estado e democracia. E buscando o objetivo de reflexionar acerca do problema da capacidade da ferramenta de governo eletrônico e TIC em proporcionar participação cidadã. A reflexão conduz a uma visão de que as TIC exprimem uma grande potencialidade de aplicações na área pública, principalmente na área de participação cidadã e representatividade democrática, assuntos que estão vinculados à atualidade e serão abordados ao longo do artigo.

**Palavras-chave:** Sociedade da Informação, participação social, cidadania, Estado

\* *Júlio Cesar Andrade de Abreu*: doutor em administração (Estado e Sociedade), pela UFBA. Professor adjunto da Universidade Federal Fluminense (UFF/ICHS), no Programa de Pós-graduação em Administração (PPGA/MPA), Brasil. Email: julioabreu@vm.uff.br. *Dayana Rosa Duarte Morais*: bacharela em administração pública pela UFF/ICHS. Mestranda em saúde coletiva (UERJ/IMS). Email: dayanarosa@id.uff.br. *Leonardo Olegário da Silva*: bacharel em administração pública pela UFF/ICHS. Email: leonardo\_olegario@id.uff.br. Os autores agradecem o apoio da FAPERJ e do CNPq para realização da pesquisa.

La sociedad contemporánea ha sido caracterizada como una Sociedad de la Información (Castells, 2003). Esto se debe a la notoriedad que este adjetivo ha cobrado con las nuevas tecnologías de la información y comunicación (TIC), principalmente a partir de la difusión de Internet, que viene acumulando cambios por diversos campos de la contemporaneidad: economía, cultura, trabajo, educación, política, entre otros. Este trabajo pretende trazar un diálogo entre teorías y reflexiones, y tiene como referencias a Ianni (1998), Nogueira (2011) y Tenório (2005 y 2012). Se utiliza un formato de texto ensayístico, cuyos objetos de análisis son la Sociedad de la Información, participación, el Estado y la democracia. El objetivo es reflexionar acerca del problema de la capacidad de la herramienta de gobierno electrónico y de las TIC para fomentar la participación ciudadana. La reflexión conduce a una visión de que las TIC tienen un gran potencial de aplicaciones en el área pública, principalmente en el área de participación ciudadana y representatividad democrática, temas vinculados a la actualidad y que serán abordados a lo largo del artículo.

**Palabras clave:** Sociedad de la Información, participación social, ciudadanía, Estado

*Our contemporary society has been described as the Information Society (Castells, 2003), because of how common the adjective has become with Information and Communication Technologies (ICTs), mainly due to the widespread use of the Internet, which has been part of contemporary changes in different fields such as the economy, culture, work, education, and politics. This paper intends to establish a dialog between different theories and considerations, on the basis of references such as Ianni (1998), Nogueira (2011) and Tenório (2005; 2012). The format used is an essay focused on the analysis of the Information Society, participation, State and democracy. The purpose is to reflect on the issue of the capacity of e-government tools and ICTs to encourage citizens' participation. This analysis process leads to a vision of ICTs as having a great potential for public applications, mainly in the area of citizen participation and democratic representation, issues which are linked to current affairs and will be our focus throughout the article.*

**Key words:** Information Society, social participation, citizenship, state

## Introdução

O início do século XXI é caracterizado pela formação da chamada “Sociedade da Informação” e seus novos tipos de relações sociais onde, segundo Castells (2003), as estruturas em rede são consideradas um fenômeno que vem alterando as formas organizacionais e os modos de produção do mundo contemporâneo. Logo, a amplitude e complexidade das relações entre empresas e outros agentes têm sido estudadas cada vez mais por meio da utilização dos conceitos de rede (Villela e Costa, 2012: 63).

Este cenário de início de século caracterizado pelas redes sociais constitui-se em um conjunto de indivíduos e organizações em conexão que reconfiguram a estrutura social (Pinto e Junqueira, 2009), criando um vasto campo de oportunidades para as chamadas tecnologias da informação e comunicação (TIC), principalmente nas questões ligadas à participação/decisão nos processos políticos, seja direta ou indiretamente por uma quantidade cada vez maior de atores sociais.

A ideia de participação na atualidade se torna facilitada pelas ferramentas existentes nesse novo tipo de sociedade, proporcionando uma maior aproximação entre os atores sociais. Porém, no caso específico brasileiro (como por exemplo, a situação dos Orçamentos Participativos Digitais, pesquisada por Abreu em 2014), a relação das TIC nos processos participativos sofrem alguns tipos de bloqueios, seja por falta de acesso ou até mesmo ausência de estruturas necessárias para o funcionamento pleno de meios que forneçam o aparato necessário para a participação plena de toda a sociedade.

Portanto, a ideia do presente artigo é propor uma reflexão sobre o que as tecnologias virtuais oferecem em relação às potencialidades<sup>1</sup> de aplicação nas mais diversas áreas públicas, sejam elas: 1) através das questões ligadas aos temas de governança participativa e cidadania de Tenório (2012), desenvolvidas na primeira parte do artigo; 2) das redefinições necessárias ao Estado proposta por Nogueira (2011) expostas na segunda parte; 3) mudanças nas relações políticas contextualizadas na figura do príncipe eletrônico de Ianni (1998), presentes na parte final do artigo, estruturando dessa maneira os conceitos de cidadania, participação e Estado. A parte conclusiva do texto aborda ainda suas principais limitações e propostas de pesquisas futuras.

### 1. Governança, participação e cidadania: apontamentos iniciais

A governança se dá por uma liderança e não mais por um governo, passando a ser uma gestão que promove o compartilhamento de seus processos decisórios (Villela e Pinto, 2009). Busca-se um consenso negociado nas deliberações tomadas no interior

1. Conceito de potencialidade é aqui empregado segundo as ideias contidas no livro *O que é virtual* do filósofo francês Pierre Lévy (Lévy, 1996), no qual remete a palavra como algo em potencial, a diferença entre o que há de fato e o que pode vir a existir.

de uma rede, com objetivo de facilitar os projetos de desenvolvimento construídos pelos seus integrantes, ou cidadãos. Dessa forma, a socialização da tomada de decisão nos revela a possibilidade do diálogo entre representantes e representados e o esforço para se alcançar o bem comum.

É por meio da tomada de decisão coletiva, sem coerção, na transparência como pressuposto e na emancipação enquanto fim último, que a Gestão Participativa (GP) surge (Cançado, Tenório e Pereira, 2011). Este conceito de governança é aquele que aparelha a participação à prática cidadã, tornando-se então um claro instrumento de democracia deliberativa.

Neste contexto, a cidadania é um elo imprescindível para o pleno exercício da GP. O termo cidadania passou por várias interpretações ao longo do tempo. Aquele que se destacou como referência, para o presente trabalho, foi o de “cidadania deliberativa”, cuja validação de sua prática se dá “a partir de esferas públicas em que todos os interessados argumentam orientados pelo fundamento da inclusão” (Tenório, 2012: 22). Deste modo, as esferas públicas como espaços de interação social são o meio pelo qual as ações políticas serão exercidas, isto é, “um relacionamento humano voltado para objetivos comuns, repudiando qualquer tipo de mando e aceitando as diversidades encontradas no coletivo” (Tenório, 2012: 23). Ou seja, o bem comum é o objetivo da cidadania deliberativa, é o compartilhamento socialmente responsável dos anseios de determinada sociedade.

Para tanto, Habermas afirma que:

“Do ponto de vista republicano, o objetivo de uma comunidade, o bem comum, substancialmente consiste no sucesso de seu empenho político por definir, estabelecer, efetivar e sustentar o conjunto de direitos [...] melhor ajustados às condições e costumes daquela comunidade” (Habermas, 1995: 42).

Sendo assim, a sociedade brasileira na Carta Magna consta como sendo conceitualmente republicana, se enquadrando nessa situação. No referido texto constitucional encontra-se alguns aspectos interessantes que dizem respeito à participação, como a definição de que a participação cidadã não se dará somente por meio de seus representantes eleitos -democracia representativa, mas também pela ação direta- democracia participativa.

Apesar do dispositivo legal exposto acima, e também de outros, o caso brasileiro demonstra carência de mecanismos institucionais que legitimem o ideal republicano de liberdade (Tenório, 2012), pois o país ainda convive fortemente, com resquícios do período patrimonialista (Costa, 2008). Ideal esse que, de acordo com o artigo 1º da Constituição Federal (conhecida como “a constituição cidadã”) e em seu parágrafo único “todo poder emana do povo” (Brasil, 1988: 6), o cidadão somente será livre se for capaz de atuar propositivamente na solução dos problemas da sua comunidade. Entretanto, existe a implicação de que:

“Elas [instituições] se sustentam na ideia, ou melhor, na ficção de que todos os cidadãos são iguais e possuem o mesmo poder político, exercido por eles no momento do voto (...). A igualdade jurídica postulada pelas constituições democráticas e liberais esconde uma realidade feita de desigualdade econômica, social e política – uma desigualdade que a igualdade jurídica até fomenta, por exemplo, através da defesa da propriedade privada não qualificada, ou seja, de uma defesa geral que não leva em conta a origem e a justiça das concretas relações de propriedade” (Pinzani, 2007: 11, apud Tenório, 2012: 27).

A prática da cidadania deliberativa, segundo Tenório (2012), pode vir a contribuir para evitar a manutenção da divisão da sociedade entre políticos e eleitores, dominantes e dominados. Como consequência de tal prática ativa, surgem os exercícios de participação popular e controle social, sendo ambos para além do momento eleitoral: no primeiro ocorre a “partilha de poder político entre as autoridades constituídas e as pessoas estranhas ao ente estatal” (Tenório, 2012: 31) e no segundo, no controle social, “é o direito público subjetivo de o particular, individual ou coletivo, submeter o poder político à fiscalização” (ibid).

A governança participativa visa fomentar em seu potencial o desenvolvimento local de forma sustentável e referencial, dependendo para isto da criação de espaços propositivos e dialógicos nas tomadas de decisão de forma participativa e deliberativa (Villela e Costa, 2012). Tenório (2012) destaca o papel da cidadania para a execução dos preceitos de governança:

“A terminologia contemporânea [...] reflete essas mudanças e começa a conotar conceitos como governança, que enfatiza o papel dos cidadãos – individuais ou organizados de formas associativas – no processo políticos, partindo da identificação dos problemas, a formulação, instituição e avaliação dos resultados. A aproximação da governança com a democracia traz alguns problemas de legitimidade ou de pluralismo e enfatiza a necessidade de gerenciar o setor público de modo transparente, participativo, criativo e responsável” (Tenório, 2012: 19).

No ambiente da gestão participativa os atores participantes “ouvem e são ouvidos” não há bloqueios ou barreiras para que haja uma participação plena. A utilização das diversas ferramentas da TIC e a quebra destes empecilhos realizados pelas mesmas surgem como uma oportunidade para que uma gestão nos moldes propostos acima seja de fato realizada, onde o diálogo de todos entre todos é essencial, visando o bem comum. As redes sociais são, de modo geral, um exemplo de uso potencial das TIC para a gestão participativa. Diferente da visão proposta pela gestão estratégica onde o foco é o interesse individual. Portanto,

“No contexto da gestão social [...], os atores, ao fazerem proposta, não podem impor suas pretensões de validade sem que haja um acordo alcançado comunicativamente no qual todos os participantes exponham suas argumentações” (Tenório, 2004: 26).

Tenório (2008) considera a definição de cidadania deliberativa em que a legitimidade das decisões e políticas deve ter origem em processos de discussão, orientados pelos princípios de inclusão, do pluralismo, da igualdade participativa, da autonomia e do bem comum. Tais categorias são detalhadas no **Quadro 1**.

**Quadro 1. Critérios de Avaliação para processos decisórios participativos e deliberativos**

<b>Categorias</b>	<b>Critérios</b>
<i>Processos de discussão:</i> discussão de problemas por meio da autoridade negociada na esfera pública. Pressupõe igualdade de direitos e é entendido como um espaço intersubjetivo e comunicativo que possibilita o entendimento dos atores sociais envolvidos	<i>Canais de difusão:</i> existência e utilização de canais adequados ao acesso à informação para a mobilização dos potenciais participantes.
	<i>Qualidade da informação:</i> diversidade, clareza e utilidade da informação proporcionada aos atores envolvidos.
	<i>Espaços de transversalidade:</i> espaços que atravessam setores no intuito de integrar diferentes pontos de vista.
	<i>Pluralidade do grupo promotor:</i> compartilhamento da liderança a fim de reunir diferentes potenciais atores.
	<i>Órgãos existentes:</i> uso de órgãos e estruturas já existentes evitando a duplicação das estruturas.
	<i>Órgãos de acompanhamento:</i> existência de um órgão que faça o acompanhamento de todo o processo, desde sua elaboração até a execução, garantindo a coerência e fidelidade ao que foi deliberado de forma participativa.
<i>Inclusão:</i> incorporação de atores individuais e coletivos anteriormente excluídos dos espaços decisórios de políticas públicas.	<i>Abertura dos espaços de decisão:</i> processos, mecanismos, instituições que favorecem a articulação dos interesses dos cidadãos ou dos grupos, dando uma chance igual a todos de participação na tomada de decisão.
	<i>Aceitação social, política e técnica:</i> reconhecimento pelos atores da necessidade de uma metodologia participativa, tanto no âmbito social quanto no político e técnico.
	<i>Valorização cidadã:</i> valorização por parte da cidadania sobre a relevância da sua participação.

<b>Categorias</b>	<b>Critérios</b>
<i>Pluralismo</i> : multiplicidade dos atores (poder público, mercado e sociedade civil) que, a partir de seus diferentes pontos de vista, estão envolvidos no processo de tomada de decisão nas políticas públicas.	<i>Participação de diferentes atores</i> : atuação de associações, movimentos e organizações, bem como cidadãos não organizados, envolvidos no processo deliberativo.
	<i>Perfil dos atores</i> : características dos atores em relação às suas experiências em processos democráticos de participação.
<i>Igualdade participativa</i> : isonomia efetiva de atuação nos processos de tomada de decisão nas políticas públicas	<i>Forma de escolha de representantes</i> : métodos utilizados para a escolha de representantes.
	<i>Discursos dos representantes</i> : valorização de processos participativos nos discursos exercidos por representantes.
	<i>Avaliação participativa</i> : intervenção dos participantes no acompanhamento e na avaliação das políticas públicas.
<i>Autonomia</i> : apropriação indistinta do poder decisório pelos diferentes atores nas políticas públicas.	<i>Origem das proposições</i> : identificação da iniciativa das proposições e sua congruência com o interesse dos beneficiários das políticas públicas adotadas.
	<i>Alçada dos atores</i> : intensidade com que as administrações locais, dentro de determinado território, podem intervir na problemática planejada.
	<i>Perfil da liderança</i> : características da liderança em relação à conclusão descentralizadora do processo de deliberação e de execução.
	<i>Possibilidade de exercer a própria vontade</i> : instituições, normas e procedimentos que permitam o exercício da vontade política individual e coletiva.
<i>Bem comum</i> : bem-estar social alcançado por meio da prática republicana	<i>Objetivos alcançados</i> : relação entre os objetivos planejados e os realizados
	<i>Aprovação cidadã dos resultados</i> : avaliação positiva dos atores sobre os resultados alcançados

15

Fonte: Tenório et al (2008: 11).

## 2. Estado: dilemas e necessidades de reformulação

A gestão pública tem sido pressionada tanto pelas inovações tecnológicas quanto pela sociedade civil. O Estado passa a ser requerido em vincular eficácia com a instantaneidade do momento. Paradoxalmente, as pessoas querem participar mais

efetivamente de tomadas de decisão (Nogueira, 2011) e dar voz à suas prerrogativas, o que vem a exigir um ritmo lento dos processos em geral. Contudo, a gestão pública ainda funciona, amplamente, em ritmos burocráticos que não são ágeis, por mais que tenham sido desenhadas maneiras para integrar as novas tecnologias. A gestão pública também está pressionada – no sentido de alerta e ajuda - pela sociedade que passa a demandar questões que surgem de novas estruturas sociais que são frutos do aprofundamento do processo democrático, sejam elas mudanças culturais ou reestruturações produtivas. Assim, a gestão pública encontra-se em uma situação-problema a qual essa movimentação na estrutura irá repercutir no plano de organização dos interesses, e também na sociedade civil.

Essas pressões colocaram em xeque a ideia de que as “deliberações que dizem respeito à coletividade inteira devem ser tomadas não diretamente por aqueles que dela fazem parte, mas por pessoas eleitas para esta finalidade” (Nogueira, 2011: 139, apud Bobbio, 2000: 56). É a questão da representatividade, mais uma vez, que vem a surgir afetada pela informacionalização da governabilidade democrática e do Estado. Nogueira (2011: 139) vai além ao afirmar que “a combinação de Internet, mídia, televisão e indústria do entretenimento desloca e banaliza a política, tirando-lhe eixo e substância. E a política enreda-se em suas próprias contradições, perdendo eficácia”.

Este argumento, defendido por Nogueira (2011: 139), surge a necessidade de se abrir a esfera pública de fato. Contudo, tal abertura deve-se dar radical e completamente para que não haja vácuos posteriores que poderão servir de acúmulo de movimentações complexas:

“Se o aparato público abre-se para a participação, mas não se desburocratiza, a participação não se completa. Se os atores sociais mobilizam-se, mas as coisas não saem do lugar, eles retrocedem e deixam de participar. Desburocratizar significa, acima de tudo, democratizar, abrir as organizações, oxigená-las, submetê-las a outros ritos e controles, promovendo um movimento virtuoso de crítica e de reação organizacional. É ilusório pensar que as organizações tornam-se melhores quando ficam mais “ágeis” e “modernas”. Sem uma mudança forte em seu modo de ser, não a como submeter e civilizar a burocracia” (Nogueira, 2011: 231).

Paralelo a esta ilusão de melhoria em detrimento da desburocratização das organizações, precisamente porque o mercado se dilatou a ponto de preencher quase tudo, é que as sociedades passaram a ser configuradas muito mais pelo consumo que pela produção: indivíduos se enxergam primeiramente como consumidores, o que “desencoraja a fundamentação da esperança em ações coletivas” (Bauman, 2001: 195). Desse modo, os Estados nacionais perdem força e seus governantes passam a viver entre crises de legitimação e dificuldades para regular, planejar e dirigir. O “poder dos fluxos torna-se mais importante que os fluxos de poder” (Nogueira, 2011: 201, apud Castells, 1999: 497). Resulta-se daí, então, o que Bauman (2001) observa como progressiva separação entre poder e política.

Nogueira (2011) faz ainda outras observações importantes como o fato de termos informações, mas nem sempre sabemos o que fazer com elas e não sabemos sequer se podemos escolhê-las livremente ou se são elas que nos escolhem. Talvez essa sensação seja unânime ao constatarmos que a humanidade é hoje mais bem informada, mas tem consciência de que “está soterrada pela angústia de ver sua metade vivendo nas fronteiras da miséria, da fome, da pobreza, da exclusão” (Nogueira, 2011: 153). É preciso repensar o desempenho e eficácia do Estado pautado na busca pela agilidade e modernidade e, ao mesmo tempo, entender a necessidade de criarem-se novas formas de interação com os cidadãos que se aproximam do processo decisório.

### 3. Tecnologia, poder e política

*O que é virtual*, de Lévy (1996), concebe as ferramentas da tecnologia da informação como instrumentos que potencializam o cognitivo das pessoas, gerando o que Lévy descreve como “inteligência coletiva”, aprimorando as experiências trocadas entre os seres humanos, enriquecendo, deixando as informações mais acessíveis e decifráveis, derrubando, por exemplo, a barreira do espaço através do fenômeno da *virtualização*.

“Mas o que é a virtualização? Não mais o virtual como maneira de ser, mas a virtualização como dinâmica. A virtualização pode ser definida como movimento inverso da atualização. Consiste em uma passagem do atual ao virtual, em uma “elevação à potência da entidade considerada. A virtualização não é uma desrealização (a transformação de uma realidade num conjunto de possíveis), mas uma mutação de identidade, um deslocamento do centro de gravidade ontológico do objeto considerado: em vez de se definir principalmente sua atualidade (uma “solução”, a entidade passa a encontrar sua consistência essencial num campo problemático. Virtualizar uma entidade qualquer consiste em descobrir uma questão geral à qual ela se relaciona, em fazer mutar a entidade em direção a essa interrogação e em redefinir a atualidade de partida como resposta a uma questão particular” (Lévy, 1996: 7).

17

É neste cenário que as TIC surgem como base para desenvolvimento e aproximação de pessoas, para o aprimoramento de diversas áreas e “ampliação de oportunidades para aprender, trabalhar e produzir” (Unger, 2009: 11).

“Mais do que uma ruptura com os paradigmas que orientam a gestão como campo de práticas e conhecimentos, estamos vivendo a emergência de novos campos de atuação e saber neste início de decênio. Novas profissões, novas ocupações ressignificam tanto as práticas quanto os saberes, as redes de significados, as tecnologias e os instrumentos de trabalho. Logos e prâxis, ética e efetividade nas dimensões do indivíduo, dos relacionamentos entre humanos e das transações mais complexas de formatos reticulares

e Inter organizacionais evocando o saber ser, saber interagir e, se acrescenta o saber gerir que requerem mediações e conexões que se transformam no campo da gestão da sociedade como ela se apresenta em seus desafios.” (Fischer, 2011: 205)

A resignificação das práticas e dos saberes (Fischer, 2003) alcança também o meio político, sua concepção, compreensão e intervenção. Dessa maneira, a democracia eletrônica ou digital está relacionada à sua capacidade em ofertar suporte para tomadas de decisão governamental, facilitar o exercício da transparência e controle social, além de fomentar a participação popular (Borges e Jambeiro, 2012). Interessanos aqui o seu uso para com o envolvimento em questões políticas, tal qual o acesso à representantes eleitos e orçamento participativo, por exemplo.

Borges e Jambeiro (2012) se utilizam do caso das organizações da sociedade civil (OSC) como exemplo de instrumento para emprego da participação coletiva Além da atuação em suas áreas específicas, as OSC contribuem para maximizar as formas de participação política através de: “1) busca por informações; 2) militância; 3) promoção de discussões; 4) organização de manifestações; 5) avaliação dos representantes; 6) pressão sobre os políticos, etc” (Borges e Jambeiro, 2012: 43). No cenário dos movimentos sociais esses aspectos ficam mais evidentes, mesmo que não sejam dirigidos pela internet em si tais movimentos se apropriam dela para facilitar sua organização, mobilização e expressão (Borges e Jambeiro, 2012: 43, apud Norris, 2001: 15).

18

O chamado ciberativismo converge com as formas de participação políticas das OSC no que diz respeito ao uso da tecnologia eletrônica para divulgar ideias, buscar informações, organizar intervenções, etc., é o emprego mais elaborado das TIC na atuação política que, de acordo com Saebo, Rose e Flak (2008: 409):

[...] “e-ativismo descreve os esforços de organizações e grupos de interesse em utilizar as TIC para promover os seus próprios interesses ou pontos de vista. Eles procuram influenciar o processo político através de meios tecnológicos para promover os seus interesses”.

Contudo, a utilização dos meios virtuais para a politização da sociedade apresenta potencialidades e limites, conforme o **Quadro 2**:

**Quadro 2. Principais potencialidades e limites na participação política**

	<b>Potencialidades</b>	<b>Limites</b>
<b>Comunicação</b>	Superação dos limites de tempo, espaço e número de interlocutores.	Como acontece nas discussões presenciais, não são os recursos digitais que garantirão igualdade de oportunidade para todos falarem e ouvirem. No universo online, também, se verifica o monopólio da palavra.
	Facilidade de contato e pressão sobre os representantes eleitos.	A diversificação dos meios de contato e pressão não tem se refletido em resposta dos representantes. O sistema político continua fechado.
	Intervenção em fóruns eletrônicos sobre matéria de deliberação política	Há poucas evidências empíricas do aumento no interesse no processo político e no estado dos negócios públicos, bem como a aplicabilidade das deliberações em decisões públicas.
	Troca irrestrita de ideias, opiniões e necessidades.	A comunicação política com capacidade de produzir efeito sobre o domínio público e a esfera política continua sendo a produzida e distribuída pelos meios de massa. Além disso, governos e empresas podem monitorar e praticamente controlar as ações dessas pessoas.
	Condições mais paritárias de discussão, já que o anonimato garantiria certo apagamento das diferenças sociais.	O anonimato pode também levar à irresponsabilidade, a ofensas, e até mesmo à impossibilidade do debate civilizado. Além disso, as competências em comunicação não se encontram igualmente distribuídas, gerando desequilíbrios na capacidade de argumentação,
<b>Informação</b>	Produção e circulação de informações sem controle ou filtros do Estado.	Organizações da sociedade civil, por exemplo, têm produzido informação qualificada, mas restrita ao interesse, viés e foco da instituição.
	Facilidade e extensão de acesso.	A distribuição desigual de recursos financeiros e competências infocomunicacionais é transformada numa nova desigualdade de oportunidade política.
	Extensão e qualidade do estoque de informações on-line (inclusive informação estatal)	A informação política mais extensamente disponível tem, em geral, problemas de credibilidade, relevância e tende a chegar depois que a decisão pública já foi tomada.

	Potencialidades	Limites
<b>Procedimentos</b>	Votações on-line (eleições, plebiscitos, referendos, consultas).	Além de ainda terem um emprego limitado, há muitos questionamentos quanto à representatividade dos resultados das votações: em que medida representam a vontade geral ou a vontade dos que estão on-line.
	Livre-associação a comunidades virtuais que compartilham interesses.	A internet também beneficiou a associação de grupos que compartilham valores que não beneficiam a democracia: terroristas, traficantes, pedófilos, etc.
	Comodidade, conforto, conveniências e custo reduzido para participas.	Não há evidências do incremento da participação em função desses elementos.

Fonte: Borges e Jambeiro, 2012: 49.

20

O **Quadro 2** demonstra que existe um aparente descompasso entre as potencialidades e os limites, ou virtual e real, em se empregar as TIC no meio político. Essa constatação deriva do processo de globalização em curso, a qual Ianni (1998) aponta três modificações radicais na teoria e prática política na globalização: alteração das formas de sociabilidade e os jogos das forças sociais; desenvolvimento de tecnologias eletrônicas, informáticas e cibernéticas que agilizam, intensificam e generalizam as fragmentações e mudanças; e por último, desenho de uma totalidade geográfica e historicamente de alcance global.

Proveniente do cenário das necessidades de modificações estruturais nas organizações, causada por este *boom* moderno, as instituições “clássicas” da política foram e estão sendo desafiadas a se remodelarem e são sujeitas à substituição: em lugar de O Príncipe de Maquiavel e O Moderno Príncipe de Gramsci, cria-se O Príncipe Eletrônico, que simultaneamente subordina, recria, absorve ou simplesmente ultrapassa os outros (Ianni, 1998: 01).

O Príncipe de Maquiavel é o *condottiero*, um indivíduo capaz de articular as suas qualidades de atuação e liderança, a virtú, com as condições sócio-políticas e a fortuna. O Moderno Príncipe de Gramsci é o agente da vontade coletiva transformadora. O modelo gramsciano não poderia mais ser encarnado em uma pessoa, como em Maquiavel, cabendo assim a um organismo social. “Esse organismo já foi dado pelo desenvolvimento histórico e é o partido político – um dos elementos mais característicos da rede de organizações que forma a moderna sociedade civil” (Coutinho, 2007: 167). O Príncipe Eletrônico, por sua vez, não é nem o *condottiero*, nem o partido político, mas realiza e ultrapassa ambas as figuras. Este tipo especificamente nos interessa por ser definido como:

[...] “uma entidade nebulosa e ativa, presente e invisível, predominante e ubíqua, permeando continuamente todos os níveis da sociedade, em âmbito local, nacional, regional e mundial. É o intelectual coletivo e orgânico das estruturas e blocos de poder presentes, predominantes e atuantes em escala nacional, regional e mundial, sempre em conformidade com os diferentes contextos sócio culturais e político econômicos desenhados no novo mapa do mundo” (Ianni, 1998: 5).

Diante das questões ligadas às transformações políticas e sociais, “são muitos os caminhos, assim como as redes, que conduzem à política eletrônica, à democracia eletrônica, à tirania eletrônica ou a o príncipe eletrônico.” (Ianni, 1998: 8). Ou seja, a figura mítica do príncipe eletrônico molda as organizações assim como os atores sociais do jogo político como a mídia, ator social com maior poder de mobilização e conscientização populacional onde na maioria das vezes exerce um papel que mantém o status quo trabalhando em prol das elites, conforme citado pelo próprio autor:

“Assim, o que parece neutro, útil, positivo, logo se revela eficiente, influente ou mesmo decisivo, no modo pelo qual se insere nas relações, processos e estruturas que articulam e dinamizam as diferentes esferas da sociedade, em âmbito local, nacional, regional e mundial” (Ianni, 1998: 10).

21

O Príncipe Eletrônico apesar de não ser homogêneo, ele expressa principalmente a visão do mundo que prevalece nos blocos de poder predominantes, habitualmente articulados. Essa definição nos ajudará no esclarecimento dos interesses envolvidos nas progressivas adaptações das demandas direcionadas à gestão pública, no bojo da luta de classes.

Partindo de uma temática onde “alteram-se as formas de sociabilidade e os jogos das forças sociais, no âmbito de uma vasta, complexa e contraditória sociedade civil mundial em formação (Ianni, 1998: 1) a figura do príncipe eletrônico, atrelada às tecnologias da comunicação faz com que os atores sociais venham a possuir mecanismos que modificam as relações pré-existentes dentro do jogo político. Assim contribuindo tanto para aumentar a participação social e/ou a permeação de uma pequena parcela da sociedade formada por uma burguesia tecnicista responsável por deter e controlar esses mesmos mecanismos eletrônicos, conforme palavras do autor.

“Ao dispor das novas tecnologias, os líderes, os políticos, os gerentes, as organizações, as empresas, as agências governamentais, as organizações multilaterais, as igrejas ou organizações religiosas e outros, indivíduos e entidades, direta e indiretamente empenhados na política, passam a atuar além dos partidos políticos, sindicatos, movimentos sociais e correntes de opinião pública. Essas instituições “clássicas” da política são instrumentalizadas, transformadas, mutiladas ou simplesmente

marginalizadas. Em escala crescente, predominam as novas tecnologias da comunicação, informação e propaganda, às vezes com objetivos democráticos, mas em outras e muitas vezes com objetivos autoritários. Sim, porque as novas tecnologias estão organizadas em empresas, corporações ou conglomerados, como empreendimentos capitalistas articulados com grupos, classes ou blocos de poder predominantes em escala nacional ou mundial” (Ianni, 1998: 12).

Correspondente à modernização da administração pública por meio do uso das TIC, entre outros conceitos, está o governo eletrônico (Agune E Carlos, 2005; Osborne, 1997, apud Diniz et al, 2009: 24). As reformas do setor público e do Estado foram intensificadas como resultado do esgotamento do modelo de gestão burocrática e do modo de intervenção estatal, iniciando, assim, o ingresso dos mecanismos de participação democrática advindos das novas tecnologias -que significam a possibilidade de abertura da esfera pública e sua consequente integração com categorias diversas nos processos de definição de políticas públicas (Rothberg, 2008).

Neste contexto de transformações nas gestões vigentes até então, a sociedade contemporânea tem sido caracterizada como uma “sociedade da informação”, dada a notoriedade que este adjetivo tem tomado com as novas TIC, principalmente a partir da difusão da internet, que vem acumulando mudanças por diversos campos da contemporaneidade: economia, trabalho, educação, etc. Comumente a isso, as TIC trazem consigo “um potencial criativo, libertário e emancipatório, mas, possivelmente, mais fortemente no plano individual” (Pinho, 2011: 98). A internet, por exemplo, se mostrou poderosa no que tange a reformulação estrutural em driblar as convenções chegando a acessos à informação - que antes se viam concentrados ou obsoletos devido a sua distância entre fazedores de conteúdo e receptores de conteúdo. Além do mais, a desinstitucionalização também se faz possível, mesmo que em variados níveis, ao conceder a manifestação independente da força e dos parâmetros do capital.

De acordo com Gomes (2005), a democracia digital se apresenta como um pacote inovador, sendo a alternativa para a implantação de uma nova experiência democrática fundada, também, numa nova noção de democracia. Partindo dos pressupostos deste autor, podemos destacar os seguintes apontamentos que, na verdade, fazem referência específica à internet, mas podem ser aplicado às TIC como um todo:

1. Possibilidade de resolução do problema da participação, tornando-a mais fácil, mais ágil e mais conveniente;
2. Possibilidade do estabelecimento de uma relação sem intermediários entre a esfera civil e a esfera política, tentando solucionar o problema da crise de representatividade;
3. Possibilidade de que a esfera civil produzisse informação política para o seu próprio consumo e para o provimento da sua decisão.

Somado a isto, apesar do fato de as TIC proverem um espaço inicialmente meramente adicional para a discussão política (Gomes, 2005: 221), elas também são alcançadas pelas barreiras do nosso sistema político, o que diminui consideravelmente a real dimensão e impacto da opinião pública tanto real quanto virtual. A vontade política ainda é intrínseca aos governos e necessária para se fazer valer quaisquer formulação e implementação.

Tendo em vista a valorização da ideia de esfera pública, abre-se espaço para uma nova forma de relação, a qual não se pode ignorar o fato de que é preciso, antes, a multiplicação contínua e massiva dos espaços onde pode se realizar a democracia.<sup>2</sup> Qual é, então, o papel do Estado no desenvolvimento de tecnologias que permitam o aprofundamento dos espaços democráticos? É muito claro que a esfera pública deve responder e corresponder de maneira horizontal às pressões tecnológicas estimuladas pelos mais diversificados grupos. Habermas seria atualizado, reafirmando-se que “o espaço público continua estabelecendo, como órbita insubstituível de constituição democrática da opinião e da vontade coletivas, a mediação necessária entre a sociedade civil, de um lado, e o Estado e o sistema político, de outro” (Rothberg, 2008: 154, apud Avritzer E Costa, 2004).

É costumeiro se referir ao que está acontecendo na internet como uma revolução. Se, de fato, esta existe, é mais no sentido de o “capitalismo revolucionar os meios de produção e, assim, a tecnologia, a internet nela presente, estaria a favor do capital, e o movimento deste colonizar a internet seria deflagrado tão logo fosse oportuno” (Pinho, 2011: 105). Assim, a discussão da questão digital passa necessariamente pelo contexto dos interesses do capital e das classes que, como visto em outro momento, essa revolução diz respeito às alterações que surgem num contexto histórico da administração pública de respostas às demandas hegemônicas de caráter mercadológico através da gestão empreendedora. As organizações públicas são assediadas por propostas de trocar o burocrático pelo gerencial e o planejamento pelo empreendedorismo em prol da flexibilidade. Revolução ou mera mudança, Pinho

23

2. Esfera ou espaço público é um fenômeno social elementar do mesmo modo que a ação, o ator, o grupo ou a coletividade; porém, ele não é arrolado entre os conceitos tradicionais elaborados para descrever a ordem social. A esfera pública não pode ser entendida como uma instituição, nem como uma organização, pois ela constitui uma estrutura normativa capaz de diferenciar entre competências e papéis, nem regula o modo de pertença a uma organização, etc. Tampouco ela constitui um sistema, pois mesmo que seja possível delinear seus limites internos, exteriormente ela se caracteriza através de horizontes abertos, permeáveis e deslocáveis. A esfera pública pode ser descrita como uma rede adequada para a comunicação de conteúdos, tomadas de posição e *opiniões*; nela os fluxos comunicativos são filtrados e sintetizados, a ponto de se condensarem em opiniões públicas enfeixadas em temas específicos. Do mesmo modo que o mundo da vida tomado globalmente, a esfera pública se reproduz através do agir comunicativo, implicando apenas o domínio de uma linguagem natural; ela está em sintonia com a *compreensibilidade geral* da prática comunicativa cotidiana. Descobrimos que o mundo da vida é um reservatório para intenções simples; e os sistemas de ação e de saber especializados, que se formam no interior do mundo da vida, continuam vinculados a ele. Eles se ligam a funções gerais de reprodução do mundo da vida (como é o caso da religião, da escola e da família), ou a diferentes aspectos de validade do saber comunicado através da linguagem comum (como é o caso da ciência, da moral e da arte). Todavia, a esfera pública não se especializa em nenhuma destas direções; por isso, quando abrange questões politicamente relevantes, ela deixa ao cargo do sistema político a elaboração especializada. A esfera pública constitui principalmente uma estrutura comunicativa do agir orientado pelo entendimento, a qual tem a ver com o *espaço social* gerado no agir comunicativo, não com as *funções* nem com os *conteúdos* da comunicação cotidiana. (Habermas, 1992: 435-36).

(2011) reafirma que o que a internet efetivamente possibilita depende fundamentalmente do nível de cognição e formação educacional dos cidadãos, o que pede uma decisão política nesse sentido.

A crise da legitimidade política que marca o mundo contemporâneo, e a “indiferença dos cidadãos por seus representantes está em que poucos se apropriam do canal de comunicação interativo, mutidirecional, fornecido pela internet, de ambos os lados da conexão”. Então, o problema não estaria em falhas da internet, em promessas não atendidas por esta, mas na própria “crise da democracia” (Castells, 2003: 129).

## **Considerações finais**

Exposto o cenário de articulação entre participação, tecnologia, democracia deliberativa e cidadania em tempos de mudanças velozmente constantes, vê-se que corremos o risco de não ter a sensibilidade de percebê-las e, assim, perder a oportunidade de sugerir um rumo melhor. Assim, reduzimos nossa capacidade de resistir à mudança ou de negociar os termos da mudança.

A utilização das TIC cria um ambiente propício ao desmembramento da Gestão Social para uma realidade específica de uma Gestão Participativa, o que significa a ampliação da socialização do processo decisório. Por sua vez, a gestão pública se encontra numa situação-problema no que tange a questão administrativa e suas peculiaridades para com o tratamento ao público: a administração pública está sendo encurralada tanto pelas inovações tecnológicas -cobranças de eficácia, burocracia lenta- quanto pela sociedade civil, que surge no papel de demandar questões que exigem novas estruturas sociais. Entretanto, esse mesmo problema nos permite enxergar uma solução, pois é essa situação que possibilitará o emprego das TIC como instrumento fortalecedor da prática democrática deliberativa.

A abertura da esfera pública é necessária, mas de modo radical e igualitário, para não correr o risco de que as instituições, assim como os “Príncipes”, sejam superados por aquela que melhor se adegue ao modo de produção e subjetividade do momento. Mais importante que a abertura do meio público está a desburocratização da proposta de participação.

A ideia discutida sobre o príncipe eletrônico, atrelada às tecnologias da informação e comunicação, faz com que esses atores sociais venham a possuir mecanismos que modificam as relações pré-existentes dentro do jogo político. O Príncipe Eletrônico indica que as TIC têm o potencial de rearranjar a luta de classes e inverter a lógica vertical e imposta entre representantes e representados, de modo a privilegiar a democracia deliberativa por meio do exercício da cidadania.

Este artigo apresenta como limitação a exploração de discussão mais aprofundada dos conceitos apresentados por conta da complexidade da temática abordada, o qual formam um grande potencial de estudo futuro. Sugere-se, portanto, algumas linhas de pesquisa como os conceitos de esfera pública virtual e o governo eletrônico (*e-gov*) - cujos temas necessitam um maior detalhamento.

## Referências bibliográficas

ABREU, J. C. A. e PINHO, J. A. G. (2014): “Sentidos e significados da participação democrática através da Internet: uma análise da experiência do Orçamento Participativo Digital”, *Revista de Administração Pública*, vol. 48, nº 4, pp. 821-846.

BAUMAN, Z. (2001): *Modernidade Líquida*, Rio de Janeiro, Zahar.

BRASIL (1988): *Constituição da República Federativa do Brasil*, Congresso Nacional, Brasília.

BRASIL (2013): *Comitê Gestor da Internet no Brasil. Núcleo de Informação e Coordenação do Ponto BR. TIC Domicílios e Usuários: Pesquisa sobre o Uso das Tecnologias da Informação e da Comunicação no Brasil*. Disponível em: <http://www.cetic.br/usuarios/tic/index.htm>.

CANÇADO, C. D.; TENÓRIO, F. G. e PEREIRA, J. R. (2011): “Gestão Social: reflexões teóricas e conceituais”, *Cadernos EBAPE*, vol. 9, nº 3.

CANÇADO, C. D.; TENÓRIO, F. G. e SILVA JR, J. T. (2012): *Gestão Social: aspectos teóricos e aplicações*, Rio Grande do Sul, Unijuí.

CASTELLS, M. (1999): *A sociedade em rede*, São Paulo, Paz e Terra.

CASTELLS, M. (2003): *A galáxia da Internet: reflexões sobre a Internet, os negócios e a sociedade*, Rio de Janeiro, Zahar.

COUTINHO, C. N. (2007): *Gramsci: um estudo sobre seu pensamento político*, Rio de Janeiro, Civilização Brasileira.

DA COSTA, F. L. (2008): “Brasil: 200 anos de Estado; 200 anos de administração pública; 200 anos de reformas”, *Rev. Adm. Pública [online]*, vol. 42, nº 5, pp. 829-874.

DINIZ E. H.; BARBOSA, A. F.; BOTELHO JUNQUEIRA, A. R. e PRADO, O. (2009): “O Governo Eletrônico no Brasil: perspectiva histórica a partir de um modelo estruturado de análise”, *Rev. Adm. Pública [online]*, vol. 43, nº 1, pp. 23-48.

FISCHER, T. (2011): “Gestão Social do Desenvolvimento territorial como campo de educação profissional” em P. C. Schommer e R. de F. Boullosa: *Gestão social como caminho para a redefinição da esfera pública*, Florianópolis, UDESC.

GOMES, W. (2005): “A democracia digital e o problema da participação civil na decisão política”, *Revista Fronteiras*.

HABERMAS, J. (1997): *Direito e democracia: entre faticidade e validade*, Rio de Janeiro, Tempo Brasileiro.

IANNI, O. (1998): *O príncipe eletrônico*, XXI Encontro Anual da ANPOCS, GT 19, Teoria Social, Caxambu.

LÉVY, P.: (1996): *O que é o virtual?*, São Paulo, Ed. 34.

LEVY, P. (2007): *Fronteiras do Pensamento*, Conferência Fronteiras do Pensamento, Porto Alegre. Entrevista concedida aos congressistas.

NOGUEIRA, M. A. (2011): *Um Estado para a sociedade civil: temas éticos e políticos da gestão democrática*, São Paulo, Cortez.

PINHO, J. A. G. (2011): *Sociedade da informação, capitalismo e sociedade civil: reflexões sobre política, internet e democracia na realidade brasileira*. São Paulo, RAE.

PINHO, J. A. G. (2012): *Estado, sociedade e interações digitais: expectativas democráticas*, Salvador, EDUFBA.

PINTO, A. M. G. e JUNQUEIRA, L. A. P. (2009): "Relações de poder em uma rede do terceiro setor: um estudo de caso", *Rev. Adm. Pública [online]*, vol. 43, nº 5.

ROTHBERG, D. (2008): "Por uma agenda de pesquisa em democracia eletrônica", *Opinião Pública*, vol. 14, nº 1.

26

SAEBO, O.; ROSE, J. e FLAK, L. S. (2012): "The shape of participation: characterizing an emerging research area", *Government Information Quarterly*, vol. 25, nº 3, pp. 400-428.

SCHOMMER, P. C e BOULLOSA, R. de F. (2011): *Gestão social como caminho para a redefinição da esfera pública*, Florianópolis, UDESC.

TENÓRIO, F. G (2008): "Critérios para avaliação de processos decisórios participativos deliberativos na implementação de políticas públicas", *Encontro De Administração Pública E Governança, Resumo dos trabalhos...* Rio de Janeiro, Anpad, pp. 1-16.

TENÓRIO, F. G. (2012): *Cidadania e desenvolvimento local: critérios de análise*, Rio de Janeiro, Editora FGV.

TENÓRIO, F. G. (2004): *Tem razão a Administração? Ensaios de Teoria Organizacional e Gestão Social*, Ijuí, Ed. Unijuí.

UNGER, R. M. (2009): *O que a esquerda deve propor*, Rio de Janeiro, Civilização Brasileira.

VILLELA, L. E. e COSTA, E. G. (2012): “Avaliação de processos decisórios participativos no polo comercial Saara situado na cidade do Rio de Janeiro: Uma fórmula de sucesso com problema em seu princípio ativo, a participação”, em C. D. Cançado, F. G. Tenório e J. T. Silva Jr.: *Gestão Social: aspectos teóricos e aplicações*, Rio Grande do Sul, Unijuí.

VILLELA, L. E. e PINTO, M. C. S. (2009): “Governança e gestão social em redes empresariais: análise de três arranjos produtivos locais (APLs) de confecções no estado do Rio de Janeiro”, *Rev. Adm. Pública [online]*.



# **Las tecnologías informáticas en la producción de conocimiento en biología molecular en Argentina**

## **Tecnologias da informação na produção de conhecimento em biologia molecular na Argentina**

### ***Information Technologies Applied to Knowledge Production in Molecular Biology in Argentina***

**Luciano Levin y Hugo Ferpozzi \***

Este artículo explora algunas conexiones entre las tecnologías informáticas y las transformaciones recientes en el campo de la biología molecular argentina. Más precisamente, intentamos comprender los modos en los que la producción de conocimiento, las prácticas y la organización del trabajo científico son estructuradas con la utilización de tecnologías digitales. Para ello tomamos los casos de la investigación sobre la enfermedad de Chagas y la identificación de personas desaparecidas víctimas del terrorismo de estado. Ambos casos son examinados como procesos productivos, concentrándonos, por lo tanto, más en la producción de conocimiento que en la comunicación científica o en la distribución del conocimiento, como suele ocurrir en la mayor parte de la literatura latinoamericana. De este modo, proponemos exponer las particularidades del contexto local en términos de intercambios materiales y cognitivos, los modos de participación en el proceso de producción de conocimiento y los factores normativos e institucionales que le dan forma.

29

**Palabras clave:** tecnologías informáticas, biología molecular, producción de conocimiento

\* *Luciano Levin*: investigador del Centro de Ciencia, Tecnología y Sociedad (CCTS) de la Universidad Maimónides, Buenos Aires, Argentina. Correo electrónico: lucianolevin@gmail.com. *Hugo Ferpozzi*: doctorando en ciencias sociales por la Universidad de Buenos Aires, investigador becario del Centro CTS. Correo electrónico: hpzzi@yahoo.com.ar.

Este artigo explora algumas conexões entre as tecnologias da informação e as recentes transformações no campo da biologia molecular na Argentina. Mais precisamente, tentamos compreender os modos em que a produção de conhecimento, as práticas e a organização do trabalho científico são estruturadas com a utilização de tecnologias digitais. Para tal, tomamos os casos da pesquisa sobre a Doença de Chagas e a identificação de pessoas desaparecidas por causa do terrorismo de Estado. Ambos os casos são examinados como processos produtivos, focando-nos, portanto, mais na produção de conhecimento do que na comunicação científica ou na distribuição de conhecimento, como acontece com frequência na maior parte da literatura latino-americana. Assim, propomos expor as particularidades de intercâmbios materiais e cognitivos, os modos de participação no processo de produção de conhecimento e os fatores normativos e institucionais que o conformam.

**Palavras-chave:** tecnologias da informação, biologia molecular, produção de conhecimento

*This article explores some of the connections between information technologies and recent transformations in the field of molecular biology in Argentina. More precisely, we attempt to comprehend the ways in which knowledge production, practices and scientific work organization are structured around the use of digital technologies. To that end, we analyze research cases related to Chagas disease and to the identification of desaparecidos (missing people) under Argentina's de facto regime. Both cases are examined in terms of productive processes, and therefore we focused more on knowledge production than on scientific communication or knowledge distribution, as is often the case in most of the Latin American literature. Therefore, we propose to show the special characteristics of the local context in terms of material and cognitive exchanges, participation modes in the knowledge production process, and the normative/institutional factors that shape this process.*

**Key words:** information technologies, molecular biology, knowledge production

## Introducción

Las tecnologías de la información y su relación con las transformaciones recientes en casi todos los espacios de la vida humana constituyen un tema ampliamente problematizado en la literatura académica. Con la actividad científica ocurre lo mismo: especialmente desde los estudios sociales de la ciencia y la tecnología, existe un tratamiento extenso de las transformaciones en la comunicación científica y en las formas de producir conocimiento que tienen como centro a las tecnologías de la información.

Este tratamiento, sin embargo, no es homogéneo por campos ni por regiones. En efecto, existe una vacancia notable en relación a las transformaciones ocurridas en la producción de conocimiento científico desde los países no centrales. Si bien varios trabajos se ocupan del contexto latinoamericano, éstos suelen tratar casi exclusivamente problemáticas asociadas con los cambios ocurridos en la comunicación y en la distribución del conocimiento, y no tanto en la producción del conocimiento en sí (Nentwich y König, 2012; Paravel y Rosental, 2003; Perrone, 1998; Rafols y Leydesdorff, 2010; Rodríguez, 2007).

En este trabajo pretendemos comprender sus implicancias para con la producción del conocimiento científico en el contexto argentino, así como sus transformaciones y características salientes asociadas con el uso de nuevas tecnologías. Para ello nos ocupamos de la investigación en biología molecular y la utilización de tecnologías digitales -constituidas fundamentalmente como herramientas bioinformáticas-, tomando como caso de estudio las investigaciones biológicas en el área de Chagas y la identificación de personas desaparecidas por el terrorismo de estado en la Argentina (IDPTE).

Entendemos la producción de conocimiento científico como procesos productivos -mediados ya no por las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) en su conjunto, sino por aquello que es específicamente digital- y que comparte, por lo tanto, características con procesos históricos más amplios en los que se inserta (Negri y Hardt, 2005; Zuerfeld, 2010 y 2012. Así, los modos en que se estructuran la producción del conocimiento, las prácticas, y la división del trabajo científico pueden explicarse, proponemos, por factores materiales y cognitivos, pero también históricos, institucionales y normativos asociados con las herramientas digitales y con los modos en los que han sido incorporadas a la investigación científica local.

En la literatura, la división del trabajo científico y los intercambios en la investigación en biología se manifiestan, idealmente, en torno de dos espacios de trabajo: la mesada húmeda y la mesada seca. La primera refiere a la labor experimental más tradicional, *in vitro* o *in vivo*, mientras que la segunda apunta a la labor de análisis y la simulación computacional (Buta y Sued, 2010; Lenoir, 1999; Lenoir, 2000). En los casos estudiados, la utilización de herramientas informáticas permea casi todas las prácticas y se encuentran en relativa paridad con aquellas utilizadas en los países centrales. Aun así, las prácticas científicas, los intercambios y la adquisición de conocimientos asumen características que son propias en el contexto local, y que no encajan plenamente con las descriptas acerca de los países centrales.

Inicialmente, este artículo pone en discusión el planteo anterior como parte del marco teórico propuesto para estudiar la problemática. Tras exponer los casos de estudio y fundamentar su elección, procedemos al análisis de cinco dimensiones que consideramos significativas acerca de la utilización de tecnologías informáticas en la producción de conocimiento científico: a) espacios de trabajo; b) tipos de conocimiento producido; c) escala; d) organización; y e) instituciones. Por último, se esbozan algunas conclusiones para aislar las particularidades de los casos elegidos, explicar continuidades y rupturas en relación con otros contextos de la actividad científica, y señalar afinidades con diferentes espacios de la producción de conocimiento. Este artículo reformula propuestas de investigaciones anteriores sobre la problemática, ampliando, sobre todo, la parte empírica de nuestra investigación.

## **1. Marco teórico**

### **1.1. Mesadas, oficinas, inscriptores: un acercamiento desde los estudios de laboratorio**

Las tecnologías de la información en la ciencia comienzan a ser problematizadas en los estudios de laboratorio, en la medida en que realizan una serie de mediaciones específicas en los procesos de producción y fortalecimiento de los enunciados científicos. En este marco, Latour y Woolgar (1979), al igual que Knorr-Cetina (2005), trazan una división entre dos instancias diferentes al interior de los procesos de fabricación de conocimiento, basada en la separación entre la mesada húmeda del laboratorio y la oficina. Ésta última concentra las tareas administrativas, pero también las de gestión y producción literaria. A su vez, Latour y Woolgar señalan un conjunto de tecnologías que resultan centrales en los procesos de producción de conocimiento: los inscriptores (Latour y Woolgar, 1979). Se trata del instrumental de laboratorio que convierte porciones de materia y energía en algo escrito, particularmente en texto matemático. Los autores no siguieron desarrollando el concepto de inscripción en trabajos posteriores, aunque sus implicancias fueron retomadas por Latour (1987) al examinar los modos en que diversos recursos (proteínas, barriles de petróleo, costas marítimas) son movilizados hacia los centros de cálculo a través de su representación en cadenas metrológicas (informes, registros contables, mapas).

El concepto de inscripción es central en nuestro análisis. El secuenciamiento de ADN, por ejemplo, constituye la conversión de material biológico en algo escrito. Del mismo modo, el hecho de contar con el genoma completo de diversos organismos permite trabajar sobre las secuencias como si se tratase del organismo vivo. No obstante, desde nuestra perspectiva, los estudios de laboratorio presentan al menos dos inconvenientes: primero, las operaciones implicadas en los procesos de fabricación de conocimiento no diferencian entre áreas de conocimiento ni propiedades de los objetos. En efecto, lo que estos autores parecen proponer es que sus observaciones -realizadas en los grandes laboratorios de California- podrían aplicarse, conceptualmente, a cualquier otra institución. Esta presunción, que tiene su origen en la propuesta simétrica de la teoría del actor-red (que pone en el mismo nivel de análisis a todas las entidades que forman parte de las redes heterogéneas), es uno

de los aspectos de los estudios más clásicos de laboratorio de los que intentamos diferenciarnos con nuestra propuesta analítica.

Segundo, los diversos procesos de inscripción aparecen de manera genérica y por eso participan en ellos tecnologías de la información en un sentido muy laxo. La división del trabajo, abierta por las tecnologías informáticas o los propios inscriptores hacia dentro del laboratorio, no es discutida. De esta forma quedan sin discriminar procesos materiales de trabajo, métodos, estilos, culturas y objetos que se estructuran alrededor de la utilización de herramientas informáticas.

Penders, Horstman y Vos (2008), sin embargo, proponen una división más compleja a partir de las formas en que se organiza el trabajo científico en laboratorios de genómica aplicada. El énfasis está puesto en los “estilos” de investigación, dependiendo del tipo de trabajo que se realiza (dirección/literario vs. investigación básica) y de los métodos utilizados (centrados en el objeto biológico vs. centrado en el análisis computacional). Esta división se basa en el método antes que en el objeto de estudio, y se sustenta tanto en el análisis de los intercambios materiales así como en el de los espacios de intercambio. Desde allí surge una tercera instancia en los procesos de producción de conocimiento llamada *moist zone*, no reducible a las dicotomías típicas entre las mesadas, o entre la mesada y la oficina (Penders, Horstman y Vos, 2008).

## 1.2. La biología molecular y los procesos de informacionalización

La precisión sobre el tipo de tecnologías que nos interesa merece ser extendida hacia el resto de la literatura. Antes señalamos que la mayor parte de los antecedentes sobre tecnologías informáticas e investigación hace foco en diversos aspectos vinculados con la comunicación científica, dejando de lado la dimensión de la producción de conocimiento (Nentwich y König, 2012). Esto se debe tanto a recortes epistemológicos como a una caracterización vaga de las mismas. Al utilizar el concepto genérico de tecnologías de la información y la comunicación (TIC), se pierde de vista aquello que es distintivo de las tecnologías digitales. Proponemos que es en dicha especificidad, precisamente, donde radican los aspectos más significativos sobre los cuales extender la indagación al contexto latinoamericano.

Las tecnologías digitales, el *software* y la información digital cuentan con una serie de características reconocidas en un amplio espectro de las ciencias sociales y económicas. En primer lugar, la información digital es replicable: una producción digitalizada -un programa, un texto o una secuencia de ADN- puede ser duplicada con exactitud, de manera ilimitada, instantánea y con costos cercanos a cero. En segundo lugar, la información digital es susceptible de automatización. Operaciones de inscripción, almacenamiento, y procesamiento de la información pueden ser delegadas a sistemas relativamente autónomos y de gran capacidad. En tercer lugar, las tecnologías informáticas, en general, decrecen en costos relativos y adquieren un carácter mayormente universal. La interoperabilidad creciente de los dispositivos digitales y del *software* vuelve a la información digital en una suerte de “significante universal” (Berners-Lee y Hendler, 2001; Cafassi, 1998). Por último, al ingresar a la esfera informacional, una serie de tensiones y dinámicas similares recae sobre el

código genético y el *software*. Éstas se expresan, principalmente, en las nuevas regulaciones sobre propiedad intelectual.<sup>1</sup>

Nuestro interés en la biología molecular y en la genética, por lo tanto, se funda sobre la base de que existe afinidad material-cognitiva, de naturaleza histórica, entre el código genético y el *software*. En consecuencia, nos interesan las tecnologías digitales -no las tecnologías de la información in toto.

Esta homología entre información y fenómenos biológicos es una idea que ha comenzado a ser insinuada a mediados del siglo XX, aunque su significado aún sigue siendo discutido en distintas áreas del conocimiento (Fox Keller, 2002 y 2003; García-Sancho, 2011). Zukerfeld (2010), por ejemplo, propone que el código genético constituye conocimiento de soporte biológico, formal y funcionalmente similar a la información digital, aunque corporizado en diferentes soportes objetivos. La afinidad entre ellos está planteada, en última instancia, a partir de las modalidades de regulación capitalista sobre éstos. Lenoir (1999) plantea, discutiblemente, que la biología fue moldeándose como una ciencia de la información debido a la centralidad que adquirieron las tecnologías de la información en sus prácticas. Según este autor, la genómica representa el emergente disciplinar de un “salto de paradigma” en las estructuras intelectuales e institucionales de la biología, dentro del cual la experimentación in vitro se subsumiría finalmente a la teorización in silico a gran escala. Chow-White y García-Sancho (2012), sin embargo, critican el planteo de Lenoir, proponiendo que la influencia entre el dominio biológico y el dominio informático ha sido de orden bidireccional y ha transgredido los márgenes disciplinarios. Desde esta perspectiva -informada por las prácticas más que por los discursos-, las interacciones entre la informática y la biología se dieron a través de espacios de convergencia sui generis, y no como la resultante del supuesto “matrimonio natural” entre ambos (García-Sancho, 2011). Por último, Fox Keller (2003) acredita la ubicuidad de los flujos de información digital en la biología y su dependencia sobre las herramientas informáticas, pero insiste en que ella no reduce ni desplaza la práctica efectiva de la investigación científica, todavía fundada en la manipulación de materia viva y “en la particular realidad material de los organismos tal como los conocemos” (Fox Keller, 2003: 279).<sup>2</sup>

Independientemente de la perspectiva que se adopte sobre la naturaleza de los genes y su mimesis con los objetos de la informática, las transformaciones en la investigación genómica y biomédica pueden ser entendidas en términos de transformaciones en procesos productivos, sometidos al proceso histórico de informatización o informacionalización de la producción (Castells, 2006; Negri y Hardt, 2005; Zukerfeld, 2010 y 2012). En última instancia, y del modo más sintético, implica

1. A partir de la década de 1970, el *software* y la producción digital ingresan por primera vez en la esfera propietaria, y en 1980 la Corte Suprema de los Estados Unidos falla a favor del patentamiento de un organismo vivo. La posibilidad de inscribir material biológico como código genético, y su eventual intercambiabilidad con el código informático, es una condición necesaria para su inclusión en la esfera mercantil (Zukerfeld, 2010).

que la producción se basa crecientemente en tecnologías digitales, mientras que la principal fuente de productividad económica yace en la manipulación de símbolos, el procesamiento de la información y la generación de conocimientos. Es únicamente en este sentido que concebimos la biología como ciencia de la información.

Lógicamente, la informacionalización de la producción abre un conjunto de problemáticas y modela ciertos rasgos comunes para la totalidad de los procesos sometidos a esta tendencia, incluyendo la actividad científica (Castells, 2006; Lefèvre, 2005; Rifkin, 2000; Zukerfeld, 2010 y 2012).

En el caso de los procesos de la biología molecular, esto ha sido observado por la literatura académica en los laboratorios de investigación vinculados al secuenciamiento del genoma humano. Los trabajos de Lenoir (1999), Hilgartner (1995 y 2004) y Kaufmann (2004) notan la emergencia de preocupaciones, disputas y negociaciones en torno a la automatización de tareas rutinarias de laboratorio (robotización e industrialización del trabajo de mesada), ampliación de la escala de producción, utilización de herramientas informáticas para el procesamiento de datos y conflictos por la propertización de resultados y técnicas. De nuevo, el fenómeno de la propertización (la inclusión creciente de entes, diseños o procesos bajo la acción regulatoria de la propiedad intelectual) no es exclusivo de la biología molecular y la genética, aunque sí es particularmente significativo dentro de este dominio. Puede tratarse, como remarca Hilgartner (1997), de exclusiones de hecho, puestas en práctica sin un ingreso formal a la esfera jurídica. Pero, al igual que como ocurrió históricamente con el caso del *software*, es sólo con la inscripción masiva del código genético en texto que tal cosa cobra sentido en términos regulatorios (Zukerfeld, 2010).

35

Finalmente, el trabajo de Buta y Sued (2010) debe ser mencionado como un antecedente cercano a nuestra problemática: tomando como casos la investigación biomédica y genómica en dos laboratorios de la Fundación Instituto Leloir de Buenos Aires, las autoras intentan dar cuenta del lugar de las tecnologías informáticas en la configuración de prácticas científicas y de los cambios en la actividad rutinaria del laboratorio. En efecto, dicho trabajo describe la división de roles y la separación en espacios de trabajo diferentes en relación al uso de estas tecnologías, analizando sus implicancias para con la comunicación científica, la producción de conocimiento y la participación en redes internacionales. Las diferencias con nuestro trabajo residen en que las autoras adscriben a la teoría de la red de actantes y utilizan el concepto de TIC de manera general, lo cual resulta en lógicas de análisis y resultados divergentes (Buta y Sued, 2010).

### 1.3. La biología molecular en Argentina

Uno de los motivos para tomar el caso de la biología molecular en Argentina es la particularidad de su historia. Su desarrollo es temprano en relación al contexto mundial: Kreimer (2010) identifica sus orígenes en 1957, cuando aun internacionalmente no quedaba claro qué significaba ser un biólogo molecular (Abir-Am, 1992; Stent, 1968). Desde entonces, los laboratorios argentinos se vincularon con la escena internacional con frecuentes colaboraciones y circulación de científicos.

A partir de la década del 80, parte del campo comenzó a establecer vínculos con otras áreas de investigación, llegando a incidir en desarrollos con horizontes de aplicación comercial. Algunas empresas -todavía pocas- comenzaron a realizar I+D e incorporaron estas técnicas como productos y servicios.

Las dinámicas abiertas en este último período remiten a tensiones surgidas entre el carácter internacional de la producción de conocimiento científico y sus aplicaciones locales. Kreimer y Zabala (2006) la explican en función del esquema de división internacional del trabajo que opera sobre los centros y las periferias científicas: en primer lugar, porque los grupos locales realizan tareas altamente especializadas en la investigación, aunque con un papel relativamente menor en materia de innovación conceptual; en segundo lugar, debido a la incidencia que ejercen los países centrales en las agendas y formación de los investigadores; por último, debido a que los vínculos internacionales no se corresponden con vínculos locales o regionales de la misma magnitud (Kreimer y Zabala, 2006).

El segundo motivo para estudiar la biología molecular y su relación con las tecnologías informáticas es la importancia del campo en la Argentina. En consonancia con el peso de la tradición biomédica en el país, los biólogos moleculares pertenecen a la élite científica local, ya sea en términos del volumen y la visibilidad de sus producciones, o por su participación en redes científicas internacionales “centrales”.

El interés de los biólogos moleculares por el *Tripanosoma cruzi* (parásito causante de la enfermedad de Chagas) en la década del 70 surge en estrecha conexión con el desarrollo anterior, ampliando el conjunto de actores interesados, los marcos de construcción del problema y el entramado institucional que problematiza e interviene la enfermedad. Kreimer y Zabala (2006) advierten, no obstante, que la relevancia de estos temas se encuentra circunscripta a la investigación básica, y permanecen aún lejos de “un correlato directo con las prácticas de intervención sobre la enfermedad” (p. 65). Incluso -o quizás más especialmente- aquellos casos que se proponen como aplicados “no tienen capacidad de generar aplicaciones efectivas, ni de ser apropiados por actores sociales externos a la comunidad científica local” (p. 74).

En el caso de IDPTE, no son los biólogos moleculares quienes se acercan a la biología molecular para utilizar sus técnicas en los procesos identificatorios. Los antropólogos forenses, en la búsqueda de aliados, convocan a biólogos moleculares para reforzar sus investigaciones. Aunque las técnicas desarrolladas por la antropología forense permitían identificaciones precisas, con el tiempo resultó la biología molecular la disciplina encargada de establecer los veredictos finales. Los antropólogos forenses fueron quienes demandaron a los biólogos moleculares la aplicación de sus técnicas y de sus conocimientos especializados para proceder con mayor precisión y, sobre todo, para poder manejar un mayor volumen de datos en las identificaciones. Esto incluye las técnicas tradicionales de secuenciación, pero más especialmente las técnicas propias de la bioinformática, debido a la complejidad de los análisis a realizar.

En ambos casos, el trabajo en pequeña escala realizado hasta la década de 1990 -la secuenciación de bases en un caso, la identificación de esqueletos en el otro- fue

unificado con el trabajo a gran escala que implicaron los proyectos emprendidos por los dos grupos de profesionales a través de herramientas bioinformáticas y plataformas digitales: la decodificación completa del genoma de *T. cruzi* y la identificación de un gran número de restos esqueletizados.

## 2. Metodología

La metodología utilizada se basa en técnicas y abordajes fundamentalmente cualitativos. Se realizaron entrevistas semiestructuradas y en profundidad (N=20), siguiendo un guion prediseñado, junto con conversaciones informales y la observación no participante en los institutos de investigación. Adicionalmente, consideramos los sitios virtuales como contextos significativos hacia los cuales extender la indagación: bases, foros y sitios web de los laboratorios (Hine, 2002). En cualquier caso, y en consonancia con la propuesta de los estudios de laboratorio (Latour y Woolgar, 1979; Knorr-Cetina, 1985), la indagación incluye necesariamente a los loci de la producción del conocimiento.

Inicialmente, las entrevistas fueron realizadas con investigadores del área de Chagas y de Antropología Forense hasta llegar al punto de saturación teórica de la muestra, a partir del cual los entrevistados no aportaban nueva información. No se buscó tanto representatividad en la muestra de los sujetos entrevistados como sí exhaustividad en las categorías de análisis. A tal efecto se entrevistaron hombres y mujeres de diferentes rangos de edad y categorías de investigación: técnicos de laboratorio (n=1), becarios (3), investigadores de planta (3), investigadores invitados (1), directores de laboratorio (4) e investigadores retirados (3). A su vez, se buscó cubrir todo el espectro de tareas realizadas: en principio, gestión de la investigación, experimentación en mesada y análisis computacional. La pertenencia institucional aparece detallada en el **Cuadro 1**.<sup>3</sup>

37

2. La traducción es de los autores.

3. Institución de pertenencia y categoría del investigador han sido detalladas por separado para preservar la confidencialidad de los entrevistados. Por el mismo motivo, se ha optado por no distinguir entre investigadores hombres y mujeres. Al momento de realizarse las entrevistas, cuatro de los quince entrevistados sobre Chagas no se encontraban trabajando en investigaciones relacionadas con la enfermedad. Sin embargo, éstos cuentan con formación y experiencia prolongada en grupos o laboratorios donde, en sus propias palabras, "se vive y se respira Chagas".

**Cuadro 1. Pertenencia institucional de los laboratorios indagados**

Laboratorio	Instituto	Institución de pertenencia
Genómica y bioinformática	Instituto de investigaciones biotecnológicas (IIB)	Universidad Nacional de San Martín (UNSAM)
Genética molecular de trypanosomátidos		
Bioquímica de parásitos		
Parasitología molecular		
Neurobiología molecular	Instituto de fisiología, biología molecular y neurociencias (IFIBYNE)	Universidad de Buenos Aires (UBA)
Bases genéticas en la evolución del cerebro humano	Instituto de ingeniería genética y biología molecular (INGEBI)	CONICET
Regulación metabólica en tripanosomátidos		
Laboratorio de ingeniería genética y biología celular y molecular	Instituto de microbiología básica y aplicada (IMBA)	Universidad Nacional de Quilmes (UNQ)
(No aplica)		Equipo Argentino de Antropología Forense

38

El EAAF es una institución sin fines de lucro que posee una estructura interna mucho menos definida que los laboratorios universitarios de Chagas. Es por ello que la diferenciación hacia el interior aparece desdibujada, aunque ciertamente existe en términos informales. Por otro lado, y compensando la situación anterior, es una institución que posee regularidad y profesionalismo en la publicación de sus memorias y actividades anuales, lo que ha permitido un excelente registro consistente.

Una segunda etapa recurre al análisis de documentos -particularmente, programas académicos, proyectos, memorias y documentos institucionales. Esto apunta a proporcionar información complementaria sobre contenidos, formación, recursos y metas institucionales.

### 3. Casos

#### 3.1. Chagas

La enfermedad de Chagas es endémica de América Latina, donde afecta a 10 millones de personas según la Organización Mundial de la Salud (OMS, 2012). En Argentina la cifra se estima, discutiblemente, por encima del millón y medio (Kreimer, 2011; Ministerio de Salud, 2013). A pesar de su incidencia, se trata de una “enfermedad negada”: la ausencia de síntomas externos y la situación de pobreza de los infectados provocan que las firmas farmacéuticas perciban el potencial desarrollo de medicamentos como no rentable (Kreimer y Zabala, 2006: 52).

Esta enfermedad ingresa a la esfera pública en la década del 50 como “problema de salud” gracias a las experiencias de la investigación médica y de diversas iniciativas político-institucionales, desde donde se desarrollan programas de intervención sobre la enfermedad a nivel nacional. Es así que hacia fines de los 70, cuando los principales grupos de biología molecular investigan sobre el *T. cruzi* en la Argentina, éste ya había sido constituido como un objeto de investigación relevante. Las instituciones que se dedicaron a la investigación desde la biología molecular fueron, principalmente, el Instituto de Genética y Biología Molecular (Universidad de Buenos Aires-CONICET), el Instituto de Investigaciones Biotecnológicas (Universidad Nacional de General San Martín) y el Instituto Fatale Chabén (Ministerio de Salud de la Nación). Éstos son reconocidos como parte del *mainstream* científico, a la vez de que gozan de apoyo y financiamiento de iniciativas e instituciones internacionales, particularmente del programa especial de investigación y entrenamiento sobre enfermedades tropicales de la Organización Mundial de la Salud (TDR) desde 1975 (Kreimer y Levin, 2011; Kreimer, Levin y Jensen, 2010). Según Kreimer y Zabala (2006); además, la posición “hegemónica” de los grupos locales de biología molecular dedicados a Chagas, sus fuertes conexiones internacionales y la relativa productividad de su investigación ayudaron a reconfigurar la problematización de la enfermedad, corriéndose de abordajes como la epidemiología, la clínica médica o el estudio del vector hacia el estudio del *T. cruzi*.

En las últimas dos décadas, un componente fundamental de la investigación sobre Chagas en biología molecular ha sido dado por el Proyecto Genoma del *T. cruzi* (PGTc). La iniciativa coordinada por el TDR comenzó en 1994 y se completó en 2005 a través del financiamiento y la colaboración internacional, y en donde los laboratorios argentinos participaron junto con laboratorios de Brasil, Venezuela, Estados Unidos, Reino Unido, Francia, Suecia y Alemania. Según los investigadores, el genoma completo del *T. cruzi* habilitó el planteo de nuevos enfoques, abordajes y puntos de partida para los problemas de investigación en biología molecular (especialmente desde la genómica), a la vez que demandó la incorporación de nuevas herramientas, técnicas y saberes vinculados con la bioinformática debido a la superabundancia de información disponible (Levin, 1999). Discutiblemente, estas iniciativas permanecen lejos de la generación de aplicaciones locales para la enfermedad de Chagas e incluso de resultados que excedan a la investigación básica. No obstante, el genoma del *T. cruzi* y las herramientas bioinformáticas vinculadas son un componente de relevancia creciente en la investigación sobre el parásito.

39

### 3.2. La identificación de personas víctimas del terrorismo de Estado

Este caso resulta significativo no tanto por su magnitud, sino por la movilización de recursos simbólicos que conlleva. Para el problema de estudio del presente trabajo, se vuelve relevante pues los procesos de manejo de la información que ha desarrollado el EAAF (genética y no genética) se han vuelto complejos y completamente informatizados.

Hasta antes de la irrupción de técnicas genéticas de identificación y, sobre todo, de la posibilidad de almacenar grandes volúmenes de información genética (teniendo la capacidad de comparar y analizar esa información), las técnicas y procesos de

identificación de personas eran completamente manuales. Se realizaban mediante métodos biométricos, a partir del estudio de las variables antropométricas de los cuerpos y mediante algunos métodos relacionados con los anticuerpos de la sangre en los casos en que era posible obtenerla. La biología molecular modificó drásticamente esta situación.

En 1976 el gobierno constitucional argentino fue derrocado en un golpe de Estado, fundando un régimen de poder basado en el terror político y dando lugar a la desaparición de al menos 10.000 personas, la violación masiva y sistemática de derechos humanos, y el reconocimiento internacional formal de la ocurrencia de un genocidio.<sup>4</sup> El gobierno de facto finalizó en 1983, cuando fue elegido un nuevo gobierno constitucional. En 1982, la organización Abuelas de Plaza de Mayo, con el fin de buscar métodos para identificar nietos desaparecidos, contactó a miembros de la Asociación Americana para el Progreso de la Ciencia (AAAS, por sus siglas en inglés), quienes informaron a la organización que era posible determinar si una mujer había dado a luz antes de morir estudiando los restos óseos (Penchazsadeh, 1995). Entre diciembre de 1983 y enero de 1984 se registraron en los medios gráficos argentinos cientos de denuncias sobre inhumaciones irregulares, producto de las cuales se exhumaron los restos esqueléticos de 598 personas y de las que se identificaron solamente 23 (Cohen Salama, 1992; CONADEP, 1984). Se generó así una gran cantidad de restos que se almacenaron en las morgues judiciales mientras esperaban a ser identificados. Las exhumaciones eran realizadas por bomberos, sepultureros y otro personal sin formación técnica que utilizaba palas mecánicas o almacenaba los huesos en bolsas, mezclándolos y perdiendo información valiosa para cualquier proceso identificatorio. En 1984, y a pedido de Abuelas de Plaza de Mayo, la Comisión Nacional sobre la Desaparición de Personas (CONADEP) solicitó ayuda y asesoramiento a la AAAS para proceder mejor con las exhumaciones, puesto que realizadas de ese modo no permitían ningún tipo de identificación. La AAAS creó una comisión de especialistas en ciencias forenses que envió a la Argentina. Esta comisión llegó a la Argentina en mayo de 1984 y se encontró con miembros de la CONADEP. Allí comenzaron una serie de actividades para evaluar el caso argentino: por un lado, reciben solicitudes de diferentes jueces para evaluar los casos de enterramientos irregulares que estaban siendo descubiertos; por otro lado, visitan las morgues judiciales y encuentran centenares de huesos ya exhumados y almacenados sin ningún criterio. Como resultado de su trabajo, la Comisión de la AAAS realizó una serie de recomendaciones en forma pública, entre las cuales se pueden destacar: a) la necesidad de formar equipos multidisciplinarios aptos para la recolección y análisis de los restos óseos; b) la posibilidad de la aplicación de técnicas de la biología molecular para establecer la filiación nieto-abuelo; y c) la necesidad de crear un banco de datos genético que permitiera chequear los casos.

Así se creó el Equipo Argentino de Antropología Forense (EAAF), constituido en 1987 como asociación civil. El trabajo del EAAF en la Argentina consiste

4. Las cifras al respecto son controvertidas. La CONADEP reconoció alrededor de 10.000 desaparecidos. La Asociación Madres de Plaza de Mayo llevó esa cifra a 30.000 y voceros militares mencionaron 22.000 como un número probable.

principalmente en la investigación de los casos de desaparecidos para su identificación. Para establecer la identidad de una persona, la investigación se basa en tres tipos de datos:

\* *Nombres sin cuerpo*: estos datos están constituidos por el conjunto de las personas denunciadas como desaparecidas. Además de sus nombres, se incluye todo otro dato que haga a la identidad del desaparecido y las condiciones de su desaparición: descripción física, principales actividades, día y hora del secuestro/desaparición.

\* *Cuerpos sin nombre*: estos datos provienen, principalmente, del hallazgo o exhumación de restos óseos de cadáveres. Generalmente se encuentran en cementerios públicos, enterrados en forma individual o colectiva. Además de los principales rasgos físicos (altura, edad aproximada, sexo, causa posible de muerte), estos datos incluyen también la “huella genética” de cada individuo.

\* *Archivos*: el EAAF recurre principalmente a tres tipos de archivos que permiten relacionar los datos del primer grupo con los del segundo: a) archivos del Registro de las Personas: ya sea nacional o provincial, allí se archivan copias de las huellas dactilares de la mayor parte de la población, certificados de nacimiento, matrimonio y defunción; b) archivos de la policía provincial o federal: en estos archivos hay registros de huellas dactilares, fotografías y descripciones de muertos NN encontrados en la vía pública; y c) archivos de cementerios: en ellos se pueden encontrar certificados de defunción, entierro y exhumación.

41

En base a estos datos, el EAAF diseñó una metodología de trabajo que consta de tres etapas, a saber: un estudio preliminar que se consiste en reunir los datos pre-mortem; el trabajo de campo, que consiste en la exhumación de los restos y finalmente el trabajo de laboratorio (EAAF, 1991, 1992, 2003, 2005, 1993, 1994, 1995, 1998, 1999, 2000, 2001 y 2002; EAAF-Witness, 2002).

La metodología diseñada por el EAAF difiere de aquellas utilizadas en otros contextos donde no hay cadáveres frescos; además, los contextos de violación a los derechos humanos vienen acompañados de políticas de anomia y secrecía que vuelven más necesaria la digitalización de la información. Así, lo que cambia no es la escala, sino la complejidad del análisis de los datos. En 2005 el EAAF logra restituir la identidad del desaparecido número 300, en 2007 lanzan la Iniciativa Latinoamericana Para la Identificación de Personas (ILPIP), el mayor emprendimiento genético para la identificación de restos esqueléticos. Recientemente, en 2014, también mediante técnicas moleculares, se identificó a la nieta número 110.

Dentro de las ciencias forenses, los encargados de identificar a las personas fueron tradicionalmente los médicos forenses (cadáveres frescos) y los antropólogos forenses (cuando se trataba de esqueletos). Sin embargo, hacia la década del 80 comenzó un proceso de unificación: con la molecularización de la biología y el advenimiento de nuevas técnicas de ADN -sobre todo con su industrialización-, tanto

los médicos como los antropólogos forenses podían -y cada vez más, debían- utilizar el ADN en la identificación de personas (Jordan y Lynch, 1998).<sup>5</sup>

El EAAF siempre otorgó importancia a los datos y dio valor a su disponibilidad y procesamiento. Su digitalización fue lenta y progresiva: los archivos, que corresponden a datos del período 1973-1983, se encontraban en papel, haciendo muy lentas las búsquedas y el análisis de la información. La carga de estos archivos en soportes informáticos fue realizada de forma manual, iniciando el proceso de informatización en forma temprana.

Con los datos genéticos, el EAAF ha tenido que recurrir a laboratorios especializados. Como señaló Cole (2013), existe una cultura epistémica específica de las ciencias forenses que se manifiesta en reglas diferenciadas de la cultura “científica” típica (Cole, 2013). Sus reglas de producción de conocimiento difieren significativamente en términos de marcos temporales, tipos de datos que manejan, productos, estructuras de recompensas o audiencias. Esto se debe a que no es lo mismo obtener secuencias de información genética para investigación básica que aquella necesaria para un proceso identificatorio (el cual puede comprometer judicialmente a una persona). Por estos motivos, el EAAF enviaba sus muestras a laboratorios norteamericanos -los más estructurados del campo- y realizó posteriormente una evaluación de los laboratorios disponibles en Argentina y en el exterior. Ante la insatisfacción de los resultados, los costos y los tiempos involucrados, en 2008 decidió instalar un laboratorio de genética forense en la provincia de Córdoba, especializado en el procesamiento masivo de muestras, con el objeto de potenciar la capacidad operativa del grupo, reducir costos y tener mayor control sobre las muestras.

42

Desde el punto de vista de nuestro trabajo, la ILPIP y la creación del laboratorio de Córdoba representan un punto de quiebre en el trabajo del EAAF. Si bien desde el origen del equipo la biología molecular ocupó algún rol en el proceso identificatorio, con el transcurso del tiempo fue adquiriendo más y más centralidad y desplazando las técnicas antropológicas a un segundo plano. Ambos factores implicaron el involucramiento progresivo de los antropólogos en técnicas moleculares, la incorporación de personal y sobre todo la incorporación de la bioinformática como un elemento estructurante del proceso identificatorio.

#### **4. Análisis de los casos**

Partiendo de la mirada sobre el trabajo científico como proceso material y sobre la investigación como proceso productivo, el análisis empírico de las transformaciones que ocurren junto con la utilización de tecnologías informáticas se estructuró en torno a los siguientes ejes: formación, trayectoria y antecedentes del investigador y del

5. Molecularización hace referencia a “las prácticas centradas en las moléculas y en las interacciones de distintos grupos sociales durante la creación y la transformación de estas prácticas” (De Chadarevian y Kamminga, 1998).

laboratorio; recursos utilizados (informáticos y en general); división del trabajo y tareas realizadas; calificaciones, destrezas y aprendizaje no formal; acceso y control de los recursos; y colaboraciones internacionales.

A partir de estos ejes, reconstruimos analíticamente ciertas dimensiones teóricamente significativas que además resultan relevantes para el contexto local en particular:

- a. Espacios de trabajo
- b. Tipos de conocimiento
- c. Escala
- d. Organización
- e. Instituciones

## 4.1. Chagas

### 4.1.1. *Espacios de trabajo*

Inicialmente, señalamos que existen dos dimensiones fundamentales sobre las que opera la división del trabajo dentro de los grupos de investigación y los laboratorios. La primera refiere a la división entre mesada y oficina, a la que luego se agrega la distinción entre los tipos de mesada “seca” y “húmeda”. Esta separación fue brevemente discutida en el marco teórico y apunta directamente a la relación que los investigadores establecen con las tecnologías informáticas y el resto de las tecnologías empleadas en las actividades científicas.

43

A grandes rasgos, todos los integrantes de los equipos de Chagas realizan su trabajo desde ambos tipos de mesada y oficina, si bien algunas variables parecen incidir en la proporción de tiempo que dedican a cada una: la categoría del investigador (si es director de proyecto, asistente, técnico, o becario); la formación y el perfil (áreas de especialización y afinidad por las tecnologías informáticas); y el tipo de investigación en curso.

En cualquier caso, es la primera variable (tipificada idealmente entre investigador formado y becario) la que más estructura esta dimensión. Así, los investigadores senior con perfil biológico dedican una mayor proporción de tiempo a las tareas de oficina en relación a los becarios o investigadores de categorías iniciales e intermedias, más abocados a la experimentación en mesada húmeda y a la manipulación del material biológico. Los bioinformáticos, naturalmente, dedican una proporción de tiempo mayor a la mesada seca, aunque también, como señalamos, realizan tareas de mesada húmeda. Los testimonios que siguen ofrecen un ejemplo de cómo los investigadores formados (que aún no son directores de laboratorio) van incorporando crecientemente la carga administrativa pero sin abandonar el espacio experimental.

Aunque la forma en que se dan la separación y la vinculación entre las mesadas no es exclusiva de los científicos que investigan sobre Chagas, sí contrasta con los perfiles más marcados que describe la literatura internacional reciente: allí cada tipo de investigador (idealmente, experimental y bioinformático) aparece más anclado a su

mesada real (húmeda y seca), tornando más distantes y menos conmensurables los intercambios entre unos y otros.

#### 4.1.2. Tipos de conocimiento

Otra de las características notorias sobre del uso de tecnologías informáticas en la investigación sobre Chagas está dada por la forma en que los investigadores incorporan los conocimientos y competencias necesarios para manejarlas. Si bien el origen de tales conocimientos y el modo en que se los adquiere es diverso, muchas veces ocurre por fuera de los circuitos formales, fundamentalmente mediante el aprendizaje por cuenta propia, como señaló un entrevistado:

“[Mi formación la obtuve] haciendo cursos, pero no fue parte de mi tesis, comencé a formarme en bioinformática. Eso fue en el año 1999. El principal problema que yo tenía con mi tesis doctoral es que el organismo que yo trabajo no es un organismo que se puede cultivar en el laboratorio... hay que sí o sí sacarlo de animales infectados [...] no tenía material biológico para trabajar así que me fui a hacer el curso de bioinformática a Suecia (risas), o sea, a trabajar con otros grupos [...] Esa fue la explicación de por qué me puse a hacer bioinformática en medio de mi tesis doctoral... Eso fue en el año 1999, eso quedó solapado con mi tesis doctoral [...] La bioinformática en ese momento estaba muy verde en todo el mundo. Lo que descubrí son herramientas, acceso a cosas esenciales como dejar de lado los sistemas operativos que uno estaba acostumbrado a trabajar [...] trabajar en línea de comandos, tenía que aprender a programar... Yo ya medio había empezado por mi cuenta a aprender...” (AF, investigador independiente CONICET).

44

Las instituciones académicas y la acreditación formal también representan vías para la adquisición de los conocimientos, aunque no son más frecuentes que las restantes: intercambios entre pares, consulta en foros y búsquedas online, lectura de manuales de usuario y realización de cursos.

“Consultando... leyendo por todos lados, la internet en eso es esencial, cualquier cosa que uno pueda buscar online... Hizo también que por ejemplo... yo el curso que hice en Suecia fue un curso de 15 días, 20 días, no fui a Suecia a hacer un posdoc, como te habrás dado cuenta yo no salí del país, hice toda mi carrera de formación acá, mi doctorado acá, mi posdoctorado acá...” (AF).

“Yo manejo computación... en la facultad nadie me enseñó computación... aprender a manejar todos los programas de bases de datos, que cada uno según quién lo desarrolló tiene su lógica, su forma de pensar el programa, es a base de tutoriales, y probar, y equivocarse.” (TV, inv. adjunto CONICET).

Esta dimensión apunta a construir una tipología de las destrezas requeridas o valoradas según los distintos roles en la investigación (Shinn, 2007) y detectar posibles modificaciones en función de los procesos de informatización de la investigación.

En el análisis de esta dimensión también intervienen las destrezas propias de los investigadores. Nos referimos con ello al carácter u otro tipo de aptitudes, subjetivas o performativas, que los investigadores consideran como indispensables para llevar a cabo el trabajo científico, y que además aparecen como típicas de su actividad. En este sentido, las cualidades más frecuentemente invocadas en la práctica científica por los investigadores sobre Chagas referían a la necesidad de poseer experiencia práctica en el trabajo de mesada húmeda -en palabras de los entrevistados, “tener mano” o saber “pipetear”. Este tipo de trabajo estructura parte de las competencias percibidas como necesarias y valoradas positivamente. Los investigadores más afines al trabajo con herramientas informáticas, por su parte, no refirieron a cualidades específicas requeridas para desarrollar el trabajo informático, diferentes a las de otros tipos de investigadores en ciencias biológicas o naturales. Al contrario, en este contexto es común que los bioinformáticos ya formados cuenten con una formación en grandes universidades (por oposición a las nuevas universidades profesionalistas, más pequeñas: Mollis, 2001), lo que les brindaría un *background* cognitivo de ciencias básicas y matemáticas que podrían extrapolar luego a sus intereses por la bioinformática.<sup>6</sup> Así, desde el caso Chagas, se pone de manifiesto, una vez más, la menor distancia entre ambas mesadas comparado con aquella reseñada en el contexto de los países centrales.

45

Algunos testimonios, sin embargo, manifestaron diferencias entre los científicos “puros” y aquellos que están más ligados a las herramientas y los enfoques informáticos, especialmente en relación al tipo de saberes y a las capacidades para abordar problemas de cada uno. Esta diferencia es significativa debido a que fue puesta de manifiesto solamente por parte investigadores senior del caso Chagas, quienes, a diferencia del resto, no explicaban el contraste entre unos y otros en términos de afinidad con las herramientas, sino a partir de una mayor jerarquía cognitiva sobre la investigación a favor de los científicos “puros”:

—Pareciera ser en su relato que ahí no hay ningún conocimiento que usted no tuviera [en relación a la bioinformática]. Cuando hacía todo con las manos es más una cuestión de técnica, de velocidad... la experticia, el conocimiento necesario es el mismo pero las cosas son más rápidas, más eficientes...”

—Exacto (JC, inv. CONICET retirado).

—Entonces ahí no habría un nuevo conocimiento que incorporar, sino que es simplemente una cuestión de más eficiencia.

6. Se refiere a las universidades con carreras orientadas a objetivos profesionales, como aquellas que proliferaron en la década del 90 y que permitieron el auge de carreras como biotecnología. Las carreras en este tipo de universidades, además, hicieron posible la inserción en la investigación sin aportar, muchas veces, el mismo *background* cognitivo que las carreras tradicionales de las universidades grandes.

—No. El nuevo conocimiento a incorporar es aprender a manejar las máquinas de los programas, eso es lo que uno realmente tiene que incorporar (JC).”

Resulta curioso, además, el hecho de que los investigadores senior no mencionaron el PGTc como un elemento relevante de la investigación sobre Chagas, incluso cuando uno de ellos participó de diversas coautorías en las que se publicaban sus resultados. Adicionalmente, los informáticos no aparecen como figuras centrales en los proyectos en términos gerenciales. Esto se puede entender debido a la orientación temática del caso de análisis, que es fuertemente biológica, pero también a la baja institucionalización que tiene la bioinformática en el país. De nuevo, es la incipiente institucionalización uno de los factores contextuales a través de los cuales esta situación se puede hacer extensible a todos los campos de la biología y no solamente al caso Chagas:

“Es muy difícil, todavía hoy hay muchos problemas con eso [...] Yo soy biólogo, pienso como biólogo, mis proyectos los escribo para que los entienda un biólogo, mis informes los escribo de esa manera [...] cuando yo escribo el informe o presento lo que yo hice, yo hice biología [...] Entonces desde ese punto de vista yo no tengo ningún problema. Pero sí es cierto que es un problema muy grande porque hay cantidad de gente... Nosotros además en el 2009 fundamos con otra gente de la asociación argentina de bioinformática... y ahí dentro de ese grupo de gente hay más gente que hace bioinformática pura. Por ejemplo, gente que no son biólogos, que no hacen experimentos, pero que desarrollan métodos y algoritmos. Entonces esa gente trabaja con bases de datos online, consiguen los datos, y desarrollan métodos y perfeccionan métodos de análisis. Y ahí hay un problema... no es la misma percepción de la importancia de eso en el exterior que acá. Y acá en CONICET no hay una comisión específica para eso y dependiendo a qué comisión vas o caés por los subsidios, no los valoran... eso sí es un problema para mucha gente” (AF, investigador independiente CONICET).

46

Confrontando la respuesta de los investigadores senior (quienes jerarquizaban cognitivamente a los biólogos puros por sobre los bioinformáticos) con el testimonio provisto por un actor clave en el desarrollo y la institucionalización de la bioinformática en la Argentina, la discrepancia fue solamente parcial:

“Sí y no. Dada la inexistencia de graduados con títulos de bioinformáticos [...] hasta fines del 2011 te diría que todo aquel al que se lo llamaba bioinformático, era en realidad un biólogo, un bioquímico, un físico, un matemático, un ingeniero, que su afinidad y su conocimiento por lo computacional en forma genérica, lo volcaba a la resolución de índole biológica o el análisis de datos biológicos. Con lo cual ahí era difícil decir que existiera el bioinformático... o prácticamente no había gente que

exclusivamente trabajara en bioinformática por fuera de su título de origen o su verdadero origen de formación... Entonces en ese sentido es que más o menos coincido con lo que pueden haber dicho estas personas. Pero la proyección no es esa a futuro [...] cuando exista un bioinformático, le voy a preguntar a estas dos personas si siguen pensando lo mismo. Hoy día, aquella persona que se subsumió por su afinidad con las máquinas a estar tecleando todo el día, coincido con esas personas que tiene un fin solo técnico” (GD, investigador Universidad Nacional de Quilmes).

#### 4.1.3. Instituciones

Con respecto a las instituciones, señalamos anteriormente la menor formalidad con la que los investigadores adquieren los conocimientos informáticos. Esto puede llegar a ser todavía más marcado en bioinformática: la mayor parte de los investigadores en Argentina son especialistas provenientes de las ciencias naturales y cuentan con algún tipo de formación adicional en herramientas y análisis bioinformático. Al igual que el resto de los investigadores, el origen de sus conocimientos específicos es variable: incluye cursos con alto grado de formalización, talleres y capacitaciones, y en mayor medida, el aprendizaje por cuenta propia.

El contexto institucional académico puede explicar, al menos en parte, la menor formalidad académica y diferenciación disciplinar de la bioinformática: apareció por primera vez como materia optativa en la licenciatura en biotecnología de la Universidad Nacional de Quilmes, en 1999. En la década siguiente adquirió el carácter de curso obligatorio. Más tarde, aumentó su carga horaria y pasó a incorporarse también como curso de posgrado. La universidad se encuentra con el plan de estudios para la licenciatura en bioinformática aprobado, pero hasta el momento (2014) la carrera no ha abierto. Por su parte, la Universidad Nacional de Entre Ríos cuenta con la misma carrera desde 2006 y produjo la primera graduada en bioinformática de Argentina en 2011. La carrera también existe en la Universidad Argentina de la Empresa. Al mismo tiempo, ante el contexto descrito, la Asociación Argentina de Bioinformática y Biología Computacional (A2B2C) fue creada en 2009 como una asociación civil destinada a promover el desarrollo de la disciplina.

47

#### 4.1.4. Escala

En la sección anterior reseñamos algunos antecedentes teóricos acerca de los cambios de escala a los que es sometida la investigación con la incorporación de herramientas informáticas. Si bien el Proyecto Genoma Humano representa el ejemplo típico, la investigación sobre Chagas no ha dejado de experimentar modificaciones similares.

En efecto, los investigadores que entrevistamos reconocen este salto: la automatización de los procesos, el cálculo y la predicción con computadoras de gran capacidad, las herramientas de visualización y la disponibilidad de bases de datos reducen significativamente los recursos consumidos por tareas rutinarias de laboratorio. Este salto excede lo puramente cuantitativo: Lenoir (1999) sugiere que con la disponibilidad casi total e inmediata de información, las investigaciones adquieren nuevos puntos de partida “teóricos”. En la investigación sobre Chagas,

todos los investigadores entrevistados manifestaron que tal salto de escala hace factible la concepción de nuevos problemas y abordajes. Discutiblemente, Levin (1999) plantea que con la concreción del PGTC emergen potenciales de aplicación novedosos que se vuelven posibles gracias a la disponibilidad del genoma completo como insumo de investigación. La constitución de la base de datos TDR targets, coordinada por el TDR y cuatro universidades de Estados Unidos, Gran Bretaña y Australia, además de la UNSAM, es actualmente una de las empresas de mayor escala en las que derivó el PGTC.

#### 4.1.5. Organización

Tomar al grupo de investigación como la unidad de producción de conocimiento representa una demarcación arbitraria, dictada por necesidades operativas en la investigación. Diferentes corrientes teóricas asociadas a los estudios de laboratorio y a los enfoques constructivistas, entre otras, han relativizado esta delimitación (Knorr-Cetina, 1996; Knorr-Cetina, 2005; Latour y Woolgar, 1979; Latour, 1987), proponiendo distintos vínculos a través de los cuales se extiende la construcción del conocimiento y que incluso menoscaban el concepto clásico de disciplina científica. En los casos de análisis que tomamos aparecen, fundamentalmente, tres tipos de actores (vinculados específicamente con tecnologías informáticas) con los que se relaciona el equipo de trabajo:

Primero, instituciones dedicadas al secuenciamiento: en el caso de Chagas -aunque no de manera exclusiva-, todos los entrevistados manifestaron solicitar servicios de secuenciamiento a una empresa coreana:

“Hay gente que manda sus secuencias afuera, para que se las secuencien... que también son precios muy accesibles, incluso quizás más económicos de lo que se puede hacer acá dentro del instituto (risas)...” (CA).

Segundo, instituciones dedicadas a la provisión de insumos de laboratorio: se trata de insumos de laboratorio de cierta complejidad y especificidad. Éstos suelen encargarse a laboratorios o empresas extranjeras, aun si el laboratorio local cuenta con capacidad para producirlas:

“Eso se hace normalmente. Principalmente se hace con los oligonucleótidos o primers... Eso lo usa todo el mundo... creo que no hay nadie acá en Argentina que los haga, pero si los hicieran, quizás no podrían competir con los precios de la gente que los hacen afuera. Principalmente porque son empresas que se dedican exclusivamente a esas cosas. Entonces tienen mucho equipamiento para hacer esas cosas y también tienen mucha demanda, y también mucha oferta, entonces pueden bajar muchos los costos” (CA).

“[C]uando necesitás sintetizar primers, oligos, secuencias cortas de ADN, las mandás a sintetizar afuera, las comprás... Comprás el

servicio. A veces en vez de producir vos una proteína te conviene comprarla hecha. Sale carísimo, pero evaluás el tiempo que te llevar el desarrollarla y las posibilidades de éxito contra comprarla hecha, que te conviene más, también la encargás” (TV).

Tercero, grupos de bioinformática: lo más frecuente es que se adquieran como productos y servicios de terceros. Las colaboraciones aparecen más frecuentemente, en cambio, cuando se trata de servicios y desarrollos bioinformáticos: procesamiento de datos, desarrollo de algoritmos y líneas de programación. Se recurre entonces a otros grupos del laboratorio (o a otros laboratorios especializados en bioinformática de la misma institución), así como a instituciones externas. Esta relación asume la forma de colaboración científica (coautoría). Hay otra forma de colaboración, que consiste en la provisión de infraestructura computacional, y que se ofrece de manera gratuita.

## 4.2. Identificación de personas víctimas del terrorismo de Estado

### 4.2.1. Tipos de conocimiento

En el caso de la IDPTE la valoración de las dos dimensiones de la división del trabajo señaladas, mesada y oficina, y mesada “seca” y “húmeda”, es diferente al caso anterior. Debido a que en Chagas la potestad sobre el planteo de los problemas científicos se mantiene en la figura del biólogo (o de los investigadores con perfil más tradicionalmente biológico), el bioinformático es a veces percibido como un “auxiliar” y no como un par. En cambio, esta percepción es muy diferente en la IDPTE. El reconocimiento que se otorga a su trabajo y de su conocimiento en el proceso identificatorio posiciona al bioinformático en un lugar de paridad, a pesar de que los antropólogos son quienes conservan el control sobre la toma de decisiones. Esta situación se sustenta en gran medida en la distancia de conocimientos entre ambos perfiles.

49

“Lo que pasa es que todo el proceso se volvió muy de máquina. Hoy sin la computadora no podés hacer nada y todos acá reconocen eso. También se dan cuenta de la potencia de la máquina y la seguridad que otorga” (ING).

Hemos podido constatar también valoraciones positivas respecto de la conversión de científicos del área biológica hacia temas bioinformáticos, aunque no tanto para con el proceso inverso: es decir, informáticos que pasan a trabajar en la investigación biológica.<sup>7</sup>

“Acá hay, o hubo gente más informática pura. En realidad creo que eran antropólogos que nunca ejercieron, o que no se recibieron...no sé, lo que importa es que se dedicaban a programas. Pero no sobre material biológico, diseñaban sistemitas de archivo y esas cosas” (AZ).

“En mi caso, que domino la bioinformática, es muy diferente. Yo creo que he realizado cosas importantes para el trabajo del grupo y recurren a mí permanentemente. Además me gusta mucho programar, le dedico mucho tiempo” (AZ).

#### 4.2.2. Escala

En el caso de IDPTE, la posibilidad de contar con información digital y poder analizarla de manera automática permitiría encontrar relaciones difíciles –o imposibles– de establecer de otro modo, aumentando la posibilidad de vincular los datos que manejan los antropólogos forenses. Lo que se juega es el éxito del proceso identificatorio. Desde las comparaciones de secuencias de ADN hasta las correlaciones establecidas entre los datos de desaparición y de entierros, la búsqueda de una identidad se ha vuelto un proceso más eficiente. Como consecuencia de ello, fue posible plantear la ILPIP. Es necesario enfatizar el hecho que, sin la incorporación de las técnicas bioinformáticas, el EAAF no podría haberse planteado tal iniciativa. Este objetivo, como problema de investigación, sólo pudo existir gracias a esas técnicas y no estaba en los objetivos de trabajo del equipo en periodos anteriores:

“Nuestro trabajo con los Equipos de Chile y Guatemala nos mostró que había una problemática compartida y además, el almacenamiento de información crecía” (JP).

50

“En mi caso, que domino la bioinformática, es muy diferente. Yo creo que he realizado cosas importantes para el trabajo del grupo y recurren a mí permanentemente. Además me gusta mucho programar, le dedico mucho tiempo” (AZ).

Esto se manifiesta como una diferencia con la investigación en Chagas, puesto que los biólogos moleculares si tenían ambiciones de escalar su trabajo, y no podían hacerlo por la falta de técnicas:

“Llegó un punto en que nos resultó obvio que podíamos hacerlo, pero visto retrospectivamente, jamás pensamos en algo así” (AZ).

Algo similar ocurre con los problemas de investigación. Al principio, los antropólogos se planteaban “identificar” los restos esqueléticos partiendo de los datos que mencionamos en la descripción del caso. Con el advenimiento de las tecnologías informáticas fue posible repensar el problema y dar vuelta la situación. Ahora la información genética recuperada de los fallecidos sirve de comparación; el input informativo viene de apelar a los familiares que son convocados por campañas públicas para donar sangre, almacenada en un banco especializado.

7. La obtención de datos sobre investigadores titulados en bioinformática (como carrera de grado) se dificulta debido a la ya aludida baja institucionalización de la especialidad en la Argentina.

“Cuando Snow vino a la Argentina nos enseñó el valor de los huesos. Como proceder con las inhumaciones. Pero también aprendimos el valor de la información. De los registros de cementerios y todo eso. Cuando la información se digitalizó, empezamos a buscar allí, para luego ir a los huesos” (AG).

#### 4.2.3. *Espacios de trabajo*

En el EAAF esta diferencia es más marcada, puesto que la especialización en bioinformática ha sido realizada por pocos integrantes del grupo y que asisten al resto en este aspecto. Por otro lado, el “trabajo de campo” (en parte homologable a la mesada húmeda) es realizado exclusivamente por los antropólogos. El grupo maneja, además, otro tipo de archivos digitales (policiales y datos personales): este manejo es compartido por distintos miembros del equipo y no está tan estructurado como en el caso los datos genéticos. La variable estructurante en este caso, a diferencia del caso Chagas, se relaciona con la formación en temas informáticos, sea ésta formal o informal.

Estas observaciones discuten nuevamente con trabajos previos (Jordan y Lynch, 1998; Penders, Horstman y Vos, 2008): al contrario de la separación entre los estilos de trabajos y los tipos de mesadas propuesta por estos autores –y de un modo similar a lo que sucede en el caso de Chagas–, existe un ida y vuelta entre ellas. Esto es producto de las formaciones híbridas de los bioinformáticos, así como de la necesidad de los biólogos y antropólogos de entender las herramientas de los primeros. Naturalmente, la baja profesionalización de la actividad también incide en este proceso.

51

La división entre investigación y gestión –es decir, entre mesadas y oficinas– aparece ordenada nuevamente en torno a la variable formación: son los antropólogos los que estructuran y manejan las relaciones del grupo y, por lo tanto, quienes realizan la mayor parte del trabajo administrativo. Los bioinformáticos, en cambio, poseen una historia reciente en el grupo y sus capacidades de intervenir resultan menores.

#### 4.2.4. *Organización*

Respecto de otros actores que se relacionan con la producción de conocimientos encontramos también: a) instituciones dedicadas al secuenciamiento: en la actualidad, el EAAF ha desarrollado su propia institución de secuenciación independizándose de laboratorios externos; b) instituciones dedicadas a la provisión de insumos de laboratorio: al igual que el caso anterior, se trata de insumos de laboratorio de cierta complejidad y especificidad que suelen encargarse a laboratorios o empresas extranjeras, aun si el laboratorio local cuenta con la capacidad para producirlas; y c) grupos de bioinformática: en este caso, a diferencia de lo que ocurre en Chagas, hay una tendencia a independizarse para evitar la dispersión de datos, a la vez que fomenta el control sobre cada una de las etapas del proceso de identificación.

#### 4.2.5. *Instituciones*

La dimensión institucional es algo más significativa en la IDPTE. Existen cuatro creaciones institucionales relevantes:

1. El Banco Nacional de Datos Genéticos es un organismo autónomo y autárquico que funciona en el Servicio de Inmunología del Hospital Durand y dentro de la órbita del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva. Fue creado en 1987 para garantizar la obtención, el almacenamiento y el análisis de la información genética necesaria para el esclarecimiento de delitos de lesa humanidad.
2. El Banco de Sangre de Familiares es una iniciativa del EAAF, que se realiza en coordinación con la Secretaría de Derechos Humanos de la Nación y el Ministerio de Salud.
3. El Laboratorio de análisis genéticos de Córdoba.
4. Considerando la problemática común en la región, la ILPIP incluye tres proyectos de equipos forenses latinoamericanos: el EAAF, la Fundación de Antropología Forense de Guatemala y el Equipo Peruano de Antropología Forense.

## Conclusiones

En este trabajo encontramos transformaciones en el orden de los problemas de investigación, de las prácticas y la organización científica, y de los actores e instituciones involucrados, transformaciones que discuten parcialmente con lo descripto en la bibliografía internacional en relación al uso de tecnologías digitales y de herramientas bioinformáticas.

Los dos casos analizados poseen similitudes y diferencias entre sí. La similitud entre ambos casos reside sobre todo en la magnitud de los cambios en los problemas de investigación, que se expresa primero en la posibilidad de efectuar experimentos de escala significativamente mayor. Junto con ello, sobreviene la posibilidad de realizar planteos cualitativamente novedosos, con puntos de partida cuya dimensión o falta de datos los hacía antes difícilmente concebibles. En el caso de la IDPTE es aún más patente este aspecto, pues permitió estructurar iniciativas de reconocimiento de personas de gran escala, así como procesos inversos de reconocimiento que parten del ADN de familiares y no de restos óseos. En este sentido, la enfermedad de Chagas en la biología molecular es significativa como caso de estudio debido a que cuenta desde 2005 con el genoma secuenciado del organismo causante de la enfermedad. También encontramos formas de movilidad entre los diferentes tipos de mesada, así como entre éstas y la oficina, que no ha sido previamente caracterizada en la literatura. Este tipo de circulación se debe en parte a las características de los objetos que se manipulan en ambos espacios. Las porciones de información biológica (genes, genomas, cromosomas) funcionan como “objetos frontera” (Star y Griesemer, 1989) que permiten la colaboración y el intercambio de información entre los diferentes perfiles profesionales al mismo tiempo que los habilitan para generar zonas de intercambio (*moist zones*) que muchas veces transita la misma persona (Penders, Horstman y Vos, 2008). Pero también se debe en gran medida a las características de la formación disciplinar y del grado de institucionalización de la bioinformática en la Argentina.

Las principales diferencias entre un caso y otro residen en el plano de la organización y de las prácticas científicas. En primer lugar, el EAAF produce conocimiento de aplicación muy concreta -la identificación de personas

desaparecidas-, mientras que la investigación sobre Chagas permanece en mayor medida en la fase de investigación básica. Las implicancias políticas y legales del primero -junto con su cultura epistémica particular- requieren que la inscripción y la movilización del material biológico se realice en un marco de minimización de riesgos: certificaciones de calidad, trazabilidad, y seguridad de la información digitalizada. Esto no ocurre en el caso del Chagas, en donde se subcontrata la producción de insumos y los servicios de rutina en función de una economía de recursos. El control sobre el acceso a la información (digitalizada o no) también es insignificante en relación al caso de Identificación de personas. En segundo lugar, las jerarquías de investigación y la valoración del trabajo bioinformático se estructuran de manera diferente: en la investigación sobre Chagas, algunos biólogos y bioquímicos más “tradicionales” se jerarquizan frente al bioinformático, a quien conciben como un auxiliar sin plena injerencia sobre el problema de investigación -o al menos, frente a aquellos con perfil biológico más “tradicional”. Aunque merece ser comparado con otras áreas de investigación, esto puede ser particularmente llamativo del caso Chagas: a pesar de la relevancia y el reconocimiento internacional de las herramientas genómicas y el reconocimiento de actores pertenecientes al mainstream científico internacional, los investigadores siguen encontrando en el ámbito nacional dificultades para obtener a través de la bioinformática el mismo respaldo material y simbólico que obtienen a través de la biología. Lo mismo no ocurre en la IDPTE, donde existe mayor paridad. Así, en el plano institucional, la informatización de la investigación biológica sobre Chagas no parece haber incidido más allá del capítulo argentino del PGTc y las bases de TDR targets. Los laboratorios o grupos de bioinformática dedicados al *T. cruzi* no muestran consolidación institucional previa, sino que su constitución es en alguna medida ad hoc y en función del planteo de problemas y líneas de investigación.

53

La incipiente institucionalización académica de la bioinformática en la Argentina, en donde pocas instituciones académicas ofrecen titulación en el nivel superior, puede explicar lo anterior, así como la menor participación relativa de instituciones acreditadas y carreras formalizadas para la adquisición de estos conocimientos. Sin embargo, lo mismo puede explicarse también en función de algunas características materiales y culturales vinculadas con la producción de *software* en general (y de *software* libre en particular), como por ejemplo la valoración del aprendizaje por cuenta propia, los intercambios informales y la disposición libre del conocimiento (Chow-White y Garcia-Sancho, 2012; Dughera, Segura, Yansen y Zukerfeld, 2012). Naturalmente, esto ha de exceder al caso Chagas y merece extender la indagación hacia otras áreas, tal vez menos “centrales” dentro del campo de la biología molecular, pero que incorporen en distinta medida herramientas bioinformáticas.

No obstante, lo que ocurre en IDPTE -donde hubo una cierta proliferación de arreglos institucionales dedicados sobre todo al almacenamiento de información biológica- complejiza las nociones anteriores, puesto que ni la incipiente institucionalización de la formación profesional ni las mencionadas características culturales impidieron que estas instituciones surgieran. Aquí yace otra de las diferencias entre los casos: mientras Chagas utiliza sobre todo los recursos internacionales ofrecidos a través de canales comerciales y académicos, la IDPTE busca autonomizarse en materia de recursos y métodos.

A pesar de verificarse un alto grado de automatización e industrialización en ciertos procesos de la investigación, la experticia práctica y la manipulación manual sigue siendo un componente altamente valorado, y que no todos los grupos o instituciones están en condiciones de llevar a cabo con estándares suficientes de calidad o eficiencia. El avance de la informatización de la producción científica en la biología molecular, entonces, no desplaza al laboratorio “húmedo” -como proyectaba Lenoir (1999 y 2000)-, sino que la “mano” y la experimentación *in vitro* siguen representando un problema fundamental a partir del cual se valora la actividad científica, se define la calidad de la investigación, y se logra la integración o no a diversos procesos de producción de conocimiento. Lo mismo ocurre, en relación a lo anterior, con la posibilidad de ofrecer estándares de calidad, certificación y trazabilidad de los productos y procesos. Estas variables merecen, al menos, complejizar el esquema de división internacional del trabajo científico propuesto por Kreimer (2006) a partir de la dinámica de “integración subordinada” de los grupos locales en relación al *mainstream* internacional, la cual asume la delegación de tareas altamente rutinarias, si bien especializadas, a los grupos científicos de países periféricos.

La lectura de Buta y Sued (2010) coincide parcialmente con lo anterior, pero su análisis termina conduciendo las conclusiones por un camino diferente. En efecto, las autoras también constatan una división del trabajo en función de la categoría del investigador: el director generalmente asume funciones de management en la investigación, mientras los investigadores de menor jerarquía llevan a cabo la manipulación del objeto en mesada. Esta diferencia está planteada como sucesivos puntos de paso obligados para la reproducción material del laboratorio, basada no tanto en los investigadores en sí sino en los distintos tipos de acoples hombre-máquina. Aquí, además de estar ausente la perspectiva del actor, naturalmente no intervienen variables institucionales, contextuales o situacionales, y los intercambios se reducen a trastrocamiento de capital material y simbólico. En otro orden, Buta y Sued discuten la noción de las TIC como mero instrumento democratizador del conocimiento. Según éstas, las TIC decrecen en costos relativos y ofrecen interfaces más simples e intuitivas, lo cual facilita su apropiación y accesibilidad; además, las revistas del campo obligan a someter los datos obtenidos a bases de datos de acceso público como condición para su publicación, colaborando con el acceso libre al conocimiento. Aun así, subsisten asimetrías significativas debido a los costos más elevados del instrumental de laboratorio, el cual tiende a permanecer concentrado. Por lo demás, el financiamiento de los laboratorios de los países centrales no hace más, en última instancia, que reproducir las condiciones de sus propios laboratorios en la periferia (y no en la dirección contraria): “La incorporación de TIC no reduce la asimetría entre centros locales e internacionales, pero la configura redistribuyendo las tareas inherentes a cada equipo de modo de integrarlas a un proceso de producción global.” (Buta y Sued, 2010: 200).

No obstante, la lectura de las TIC como puntos de paso obligatorio para la reproducción material del laboratorio parece propiciar una sobreinterpretación de los hallazgos empíricos al servicio del esquema teórico escogido (teoría del actor-red): los laboratorios necesitan mantener estándares de calidad altos, para lo cual necesitan de la colaboración internacional con los centros de la producción científica,

para lo cual necesitan TIC, para lo cual necesitan fondos, para lo cual necesitan producción de calidad, para lo cual necesitan TIC, y así sucesivamente. Este razonamiento circular no explica la especificidades del contexto local y su posición subordinada en relación a los centros (excepto en términos de costos de acceso), sino que las asume como parte de un esquema asimétrico a priori.

Con relación a lo descripto en la literatura internacional, por último, entendemos que la baja profesionalización e institucionalización de la bioinformática promovería relaciones y modos de trabajo diferentes en ambos tipos de mesada. Al respecto, Penders, Horstman y Vos (2008) sugieren que esta división del trabajo conlleva un tipo de colaboración, pero también una mayor especialización de cada una. No es lo que observamos en nuestros dos casos. Por el contrario, no parece haber un proceso de especialización que lleve a los biólogos a ser “más húmedos” y a los informáticos a ser “más secos”. Naturalmente, como vimos, existen cooperación y “cruces” entre ambos perfiles, pero no resulta evidente que los primeros se vuelvan más moleculares sino que por el contrario, los biólogos incorporan las herramientas bioinformáticas mientras que los bioinformáticos siguen manteniendo participaciones en mesada húmeda. Las iniciativas académicas institucionales locales, todavía emergentes, apuntan en esta etapa a la formación de bioinformáticos en ambos tipos de mesada.

## Bibliografía

55

ABIR-AM, P. (1992): “From Multidisciplinary Collaboration to Transnational Objectivity: International Space as Constitutive of Molecular Biology, 1930-1970”, en S. Crawford, T. Shinn, y S. Sörlin (eds.): *The Contexts of International Scientific Practice. Sociology of the Sciences Yearbook*. Sociology of the Sciences Yearbook.

BERNERS-LEE, T. y HENDLER, J. (2001): “Scientific publishing on the semantic web”, *Nature*, n° 410, pp. 1023–1024, doi: 10.1038/35074206.

BUTA, J. y SUED, G. (2010): “El papel de las tecnologías de información y comunicación en la producción de la ciencia: estudios de caso en el campo bioquímico”, en Carlos Prego y Oscar Vallejos (comps.): *La Construcción de la Ciencia Académica*, Buenos Aires, Biblos.

CAFASSI, E. (1998): “Bits, moléculas y mercancías (breves anotaciones sobre los cambios en el submundo de las mercancías digitalizadas)”, en S. Finklevech y E. Schiavo (eds.): *La ciudad y sus TICs: tecnologías de la información y comunicación*, Buenos Aires, Universidad Nacional de Quilmes.

CASTELLS, M. (2006): *La Era de la Información*, Mexico DF, Siglo XXI.

CHOW-WHITE, P. A. y GARCIA-SANCHO, M. (2012): “Bidirectional Shaping and Spaces of Convergence: Interactions between Biology and Computing from the First

DNA Sequencers to Global Genome Databases”, *Science Technology & Human Values*, vol. 37, n° 1, pp. 124–164, doi: 10.1177/0162243910397969.

COHEN SALAMA, M. (1992): *Tumbas Anónimas*, Buenos Aires, Catálogos.

COLE, S. A. (2013): “Forensic culture as epistemic culture: The sociology of forensic science”, *Studies in History and Philosophy of Science Part C: Studies in History and Philosophy of Biological and Biomedical Sciences*, vol. 44, n° 1, pp. 36–46.

CONADEP (1984): *Nunca Más*, Buenos Aires, Eudeba.

DE CHADAREVIAN, S. y KAMMINGA, H. (1998): *Molecularizing Biology and Medicine*, Amsterdam, Harwood Academic.

DUGHERA, L., SEGURA, A., YANSEN, G. y ZUKERFELD, M. (2012): “Las técnicas de los trabajadores informáticos. El rol de los aprendizajes formales, no formales e informales en la producción de *software*” en L. Dughera, G. Yansen, y M. Zukerfeld (eds.): *Gente con códigos: la heterogeneidad en los procesos productivos de software*. Buenos Aires: Universidad Maimónides.

EAAF (1991): *Annual Report*, Equipo Argentino de Antropología Forense.

EAAF (1992): *Annual Report*, Equipo Argentino de Antropología Forense.

EAAF (1993): *Annual Report*, Equipo Argentino de Antropología Forense.

EAAF (1994): *Annual Report*, Equipo Argentino de Antropología Forense.

EAAF (1995): *Annual Report*, Equipo Argentino de Antropología Forense.

EAAF (1998): *Annual Report*, Equipo Argentino de Antropología Forense.

EAAF (1999): *Annual Report*, Equipo Argentino de Antropología Forense.

EAAF (2000): *Annual Report*, Equipo Argentino de Antropología Forense.

EAAF (2001): *Annual Report*, Equipo Argentino de Antropología Forense.

EAAF (2002): *Annual Report*, Equipo Argentino de Antropología Forense.

EAAF (2003): *Annual Report*, Equipo Argentino de Antropología Forense.

EAAF (2005): *Annual Report*, Equipo Argentino de Antropología Forense.

EAAF-WITNESS (2002): *Tras los Pasos de Antígona*.

FOX KELLER, E. (2002): *El siglo del gen. Cien años de pensamiento genético*, Barcelona, Península.

FOX KELLER, E. (2003): *Making sense of life: explaining biological development with models, metaphors, and machines*, Cambridge, Massachusetts, Harvard University Press.

GARCÍA-SANCHO, M. (2011): "From Metaphor to Practices: the Introduction of Information Engineers into the First DNA Sequence Database", *History and Philosophy of the Life Sciences*, vol. 33, n° 1, pp. 71–104. Disponible en: <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=fcsy&AN=24321749&lang=frysi&te=eds-live>.

HILGARTNER, S. (1995): "The Human Genome Project", en S. Jasanoff, G. Markle, J. Peterson, y T. Pinch (eds.): *Handbook of Science and Technology Studies*, Sage, pp. 302–315.

HILGARTNER, S. (1997). "Access to Data and Intellectual Property: Scientific Exchange in Genome Research", *Intellectual Property Rights and Research Tools in Molecular Biology: Summary of a Workshop Held at the National Academy of Sciences*, pp. 28–40.

HILGARTNER, S. (2004): "Making maps and making social order. Governing American genome centers, 1998-93", en J. P. Gaudilliere y H. J. Rheinberger (eds.): *From Molecular Genetics to Genomics: The mapping cultures of twentieth century genetics*, vol. 2, Londres, Routledge, pp. 113–128.

JORDAN, K. y LYNCH, M. (1998): "The dissemination, standardization and routinization of a molecular biological technique", *Social Studies of Science*, vol. 28, n° 5-6, pp. 773–800, doi: 10.1177/030631298028005005.

KAUFMANN, A. (2004): "Mapping the human genome at Genethon laboratory - The French Muscular Dystrophy Association and the politics of the gene", en J. P. Gaudilliere y H. J. Rheinberger (eds.): *From Molecular Genetics to Genomics: The mapping cultures of twentieth century genetics*, vol. 2, Londres, Routledge, pp. 129–157.

KNORR-CETINA, K. (1996): "¿Comunidades científicas o arenas transepistémicas de investigación? Una crítica de los modelos cuasi-económicos de la ciencia", *REDES*, vol. 3, n° 7, pp. 129–160.

KNORR-CETINA, K. (2005): *La fabricación del conocimiento. Ciencia, Tecnología y Sociedad*, Bernal, Universidad Nacional de Quilmes.

KREIMER P. (2006): "¿Dependientes o integrados? La ciencia latinoamericana y la nueva división del trabajo", *Nómadas*, vol. 24, pp. 199–212.

KREIMER, P. (2010): *Ciencia y Periferia. Nacimiento, Muerte y Resurrección de la Biología Molecular en Argentina*, Buenos Aires, Eudeba.

KREIMER, P. (2011): “Desarmando Ficciones. Problemas sociales-problemas de conocimiento en América Latina”, en A. Arellano y P. Kreimer (eds.): *Estudio social de la ciencia y la tecnología desde América Latina*. Bogotá, Siglo del Hombre.

KREIMER, P. y LEVIN, L. (2011): “Mapping trends and patterns in SyT cooperation between the European Union (EU) and the Latin American Countries (LAC) based on FP6 and FP7 projects”, en J. F. Gaillard (ed.): *Connecting Socio-Economic Research on the Dynamics of the Knowledge Society in the European Union and Latin American and Caribbean Countries*, European Commission.

KREIMER, P., LEVIN, L. y JENSEN, P. (2010): “Popularization by Argentine researchers: the activities and motivations of CONICET scientists”, *Public Understanding of Science*, vol. 20, n° 1, pp. 37–47, doi: 10.1177/0963662510383924.

KREIMER, P. y ZABALA, J. P. (2006): “¿Qué conocimiento y para quién? Problemas sociales, producción y uso social de conocimientos científicos sobre la enfermedad de Chagas en Argentina”, *Redes*, vol. 12, n° 23, pp. 49–78.

LATOUR, B. (1987): *Science in Action: How to Follow Scientists and Engineers through Society*, Cambridge, Harvard University Press.

LATOUR, B. y WOOLGAR, S. (1979): *Laboratory Life. The Social Construction of Scientific Facts*, Beverly Hills, Sage.

58

LEFÈVRE, W. (2005): “Science as Labor”, *Perspectives on Science*, vol. 13, n° 2, pp. 194–225, doi: 10.1162/106361405774270539.

LENOIR, T. (1999): *Shaping biomedicine as an information science. ... on the History and Heritage of Science Information*. Disponible en: <http://webdoc.sub.gwdg.de/ebook/a/2001/asisbook.pdf#page=39>.

LENOIR, T. (2000): “Science and the Academy of the 21st Century: Does Their Past Have a Future in an Age Computer-Mediated Networks?”, en W. Voßkamp (ed.): *Ideale Akademie: Vergangene Zukunft oder konkrete Utopie?*, Berlin, Akademie Verlag, pp. 113–129.

LEVIN, M. J. (1999): “Contribucion del proyecto genoma de Trypanosoma Cruzi a la comprension de la patogénesis de la cardiomiopatía chagásica crónica”, *Medicina*, vol. 59, n° 2, pp. 18–24.

MINISTERIO DE SALUD (2013): *El Chagas en el país y en América Latina*. Disponible en: <http://www.msal.gov.ar/chagas/index.php/informacion-para-ciudadanos/el-chagas-en-el-pais-y-america-latina>.

MOLLIS, M. (2001): *La universidad argentina en tránsito*, Buenos Aires, Paidós.

NEGRI, A. y HARDT, M. (2005): *La posmodernización o la informatización de la producción*, Barcelona, Paidós.

NENTWICH, M. y KÖNIG, R. (2012): *Cyberscience 2.0: Research in the Age of Digital Social Networks*, C. Verlag Ed.

OMS (2012): “La enfermedad de Chagas (tripanosomiasis americana)”, *Nota descriptiva*, n° 340. Disponible en: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs340/es/>.

PARAVEL, V. y ROSENTAL, C. (2003): “Les réseaux, des objets relationnels non identifiés?: Le cas de la communication électronique dans la recherche”, *Réseaux*, vol. 118, pp. 237–270.

PENCHAZSADEH, V. (1995): “Pruebas Genéticas de Filiación. Aspectos técnicos metodológicos”, *Seminario Internacional Filiación, Identidad, Restitución*, Buenos Aires, El Bloque Editorial.

PENDERS, B., HORSTMAN, K. y VOS, R. (2008): “Walking the line between lab and computation: The “Moist” zone”, *Bioscience*, vol. 58, n° 8, pp. 747–755, doi: 10.1641/B580811.

PERRONE, I. (1998): “Internet y las publicaciones científicas”, en E. Cafassi (ed.): *Internet: políticas y comunicación*, Buenos Aires, Biblos.

RAFOLS, I. y LEYDESDORFF, L. (2010): “Science Overlay Maps: A New Tool for Research Policy and Library Management”, *Journal Of the American Society of Inform Sci Tech*, vol. 61, n° 9, pp. 1871–1887.

59

RIFKIN, J. (2000): *La era del acceso: la revolución de la nueva economía*, Buenos Aires, Paidós.

RODRIGUEZ, J. (2007): *Edición 2.0. Los futuros del libro*, Barcelona, Melusina, p. 255.

SHINN, T. (2007): “Jerarquías de investigadores y formas de investigación”, *Redes*, vol. 12, n° 25, pp. 119–163.

STAR, S. L. y GRIESEMER, J. R. (1989): “Institutional Ecology, ‘Translations’ and Boundary Objects: Amateurs and Professionals in Berkeley’s Museum of Vertebrate Zoology, 1907–39”, *Social Studies of Science*, vol. 19, n° 3, pp. 387–420, doi: 10.1177/030631289019003001.

STENT, G. (1968): “That was the molecular biology that was”, *Science*, vol. 160, n° 3826, pp. 390–395. Disponible en: [http://www.leeds.ac.uk/heritage/Astbury/bibliography/Stent\\_1968.pdf](http://www.leeds.ac.uk/heritage/Astbury/bibliography/Stent_1968.pdf).

ZUKERFELD, M. (2010): *Conocimiento y Capitalismo: Materialismo Cognitivo, Propiedad Intelectual y Capitalismo Informacional*, Buenos Aires, FLACSO. Disponible en: <http://capitalismoyconocimiento.wordpress.com>.

ZUKERFELD, M. (2012): “Una introducción al sector información y al trabajo informacional”, en L. Dughera, G. Yansen y M. Zukerfeld (eds.): *Gente con códigos: la heterogeneidad en los procesos productivos de software*, Buenos Aires, Universidad Maimónides.

## Números, conmensuración y gobernanza en los estudios de impacto ambiental

## Números, comensuração e governança em estudos de impacto ambiental

## *Numbers, Commensuration and Governance in Environmental Impact Studies*

Susana Carmona y Pablo Jaramillo \*

En este artículo analizamos el uso de los números y la conmensuración en un estudio de impacto ambiental para una pequeña central hidroeléctrica en el Huila, Colombia. Se presenta cómo los cálculos de valor y equivalencia y el proceso de conmensuración entre distintos esquemas de valores están implícitos en la definición del impacto ambiental y las compensaciones asociadas. Se concluye que un proceso de diferenciación de los números es central para la configuración de la gobernanza ambiental y, por tanto, un campo para la investigación antropológica sobre proyectos de desarrollo.

61

**Palabras clave:** conmensuración, números, gobernanza ambiental, proyectos de desarrollo

Neste artigo, analisamos o uso dos números e da comensuração em um estudo de impacto ambiental para uma pequena central hidrelétrica no Huila, Colômbia. Apresenta-se o modo em que os cálculos de valor e equivalência e o processo de comensuração entre diferentes esquemas de valores estão implícitos na definição de impacto ambiental e nas compensações associadas. Conclui-se que um processo de diferenciação dos números é central para a configuração da governança ambiental e, portanto, um campo para a pesquisa antropológica sobre projetos de desenvolvimento.

**Palavras-chave:** comensuração, números, governança ambiental, projetos de desenvolvimento

\* *Susana Carmona Castillo*: estudiante de doctorado en antropología, Universidad de Los Andes, Colombia. Correo electrónico: s.carmona10@uniandes.edu.co. *Pablo Jaramillo Salazar*: profesor del Departamento de Antropología, Universidad de los Andes, Colombia. Correo electrónico: p.jaramillo23@uniandes.edu.co.

*In this article we analyze the use of numbers and commensuration in an environmental impact study for a small hydroelectric power plant in Huila, Colombia. We show how value, equivalence calculations and commensuration processes between different value systems are implicit in the environmental impact definition, as well as associated compensations. Our conclusion is that a number differentiation process is essential to establish environmental governance, and in turn a field for anthropological research in development projects.*

**Key words:** *commensuration, numbers, environmental governance, development projects*

## Introducción

En este artículo analizamos el uso de los números y la conmensuración en los proyectos de desarrollo, mediante el análisis del proceso de elaboración de un estudio de impacto ambiental. Nos concentramos en el caso de una evaluación del medio socioeconómico para un proyecto que consistía en una pequeña central hidroeléctrica para el aprovechamiento del río Neiva en el Huila, Colombia. El objetivo es reconstruir el uso de cálculos de valor y equivalencia en estos estudios así como la conmensuración entre distintos esquemas de valores implícitos en el proceso de definir el impacto ambiental y las compensaciones asociadas. Nuestro argumento es que existe en la evaluación un proceso de diferenciación de los números y la naturaleza de los cálculos. Dicho proceso lo vinculamos con la delimitación y exclusión de ámbitos sobre los cuales puede haber compensación y deliberación pública sobre los impactos. En otras palabras, la diferenciación de los números es central para la configuración de la gobernanza ambiental.

Un proyecto de desarrollo de infraestructura y explotación de recursos naturales es una intervención que, se supone, permitirá generar crecimiento económico.<sup>1</sup> Dentro del paradigma actual, se entiende que el crecimiento económico se traduce en bienestar social. Por lo tanto, la justificación para ejecutar este tipo de proyectos necesariamente implica que la población receptora se va a beneficiar de algún modo. El beneficio puede ser en términos de empleo, de impuestos, de infraestructura, de compensaciones sociales, entre otros. Como veremos, los números juegan un papel importante para caracterizar el nivel de “beneficio” o por qué un proyecto es “necesario”. Lo números también dan elementos para negociar los impactos entre los actores y permiten alcanzar una ilusión de objetividad en un lenguaje confiable y exacto, acorde a aspiraciones modernistas del “crecimiento económico”. Si bien los números y su uso en estadísticas permiten ocultar, parcializar u oscurecer la realidad, la idea de objetividad que representan es apropiada por los distintos actores implicados que logran, a través de ellos, poner en escena sus alcances e intereses.

63

En Colombia, para realizar un proyecto (ya sea por parte del Estado o por parte de una entidad privada) se deben cumplir ciertos requisitos de ley que incluyen la realización de estudios de impacto ambiental (EIA), y la socialización y compensación por los impactos recibidos a las comunidades en las áreas de influencia.

A continuación profundizaremos en el proceso de licenciamiento ambiental, que está marcado por la realización y aprobación del EIA, a través de un caso en el cual participamos en calidad de evaluadores para el componente socioeconómico. Antes de esto, sin embargo, analizaremos teóricamente el problema de los números y la conmensuración para dar cuenta del problema.

Se presentará cómo, en un licenciamiento ambiental, los números son utilizados en procesos de diferenciación que ponen en un mismo nivel distintos elementos y que le

1. Hay muchos tipos de proyectos de desarrollo, sin embargo nos enfocamos en aquellos que requieren licencia ambiental y que implican construcción de infraestructura y explotación de recursos naturales.

dan a cada factor analizado un peso relativo y un significado. Analizaremos el uso de los números, las estadísticas, las equivalencias y los cálculos con el objetivo de mostrar la predominancia del lenguaje de datos numéricos y estadísticos en este tipo de intervenciones. Es bien conocido que el privilegio del lenguaje numérico está dado por su enorme potencial para hacer conmensurable lo inconmensurable (Espeland y Stevens, 1998; Povinelli, 2001), y por permitir medir, con estándares específicos, cosas completamente diferentes.

Además de señalar cómo se manifiesta este proceso de conmensuración en los EIA, también argumentamos que los distintos niveles de experticia y complejidad relativos al manejo de los números implican la demarcación de ámbitos sobre los cuales las personas afectadas por obras de infraestructura pueden efectivamente “hablar” sobre los impactos.

## 1. Sobre el cálculo y la conmensuración

64 Contar, calcular y conmensurar son procesos sociales y cognitivos comunes en alguna variación a todos los grupos humanos. Su uso ha proliferado en distintos ámbitos de la vida como la religión, los intercambios económicos, la rendición de cuentas, las apuestas, la ley y las deudas cósmicas, entre otros (Guyer et al, 2010: 38). En el trabajo de campo etnográfico, antropólogos han encontrado cómo cada vez más se nos invita a pensar con números y cómo estos hacen parte fundamental de las descripciones de las cosas y de los procesos mentales que se utilizan para diversos fines. Se ha planteado a los números como una “frontera inventiva” (Guyer et al, 2010), haciendo referencia a la forma en que los usos oficiales son apropiados y modificados en usos vernáculos, según la situación y los intereses de cada actor. Aunque el mundo es guiado en gran medida desde poderes hegemónicos y desde la esfera económica, las personas comunes y corrientes apropian los números y el discurso de la objetividad, usan y conocen las estadísticas publicadas, y generan sus propios cálculos y conmensuraciones. No sólo los expertos que realizan los estudios, sino también las personas afectadas, o quienes no manejan el lenguaje técnico de este tipo de cálculos, realizan sus propias conmensuraciones y usan los números para relacionarse (apoyar, entender, resistir) los proyectos. Esta apropiación les permite negociar y pensar las afectaciones al territorio en un marco que facilita la conmensuración.

El uso de esquemas cognitivos numéricos se ha usado en diversos tipos de operaciones. En los discursos sobre el desarrollo y el progreso, la conmensurabilidad, definida como “la expresión o medida de características representadas normalmente con unidades diferentes de acuerdo a un sistema métrico común” (Espeland y Stevens, 1998: 315), es privilegiada como una forma de introducir racionalidad, el orden y la posibilidad de controlar mediante el conocimiento (Scott, 1998; Kula, 1980).<sup>2</sup> Fue en la matemática y la física donde se desarrollaron complejidades y

2. Traducción de los autores.

precisiones con números de manera privilegiada y se realizaron los mayores avances para conocer el mundo mediante los cálculos.

Pero los números y sus potencialidades no se limitaron a estas ciencias. En los siglos XIX y XX, los números migraron a las ciencias sociales por la vía de la estadística y el cálculo (Guyer et al, 2010; Porter, 1995). Como presenta Mitchell (2002: 80-119), un “carácter de calculabilidad” predomina en las actividades de planeación y ejecución hoy en día. El uso de estadísticas se remonta al proyecto colonial y al interés creciente de los estados centrales de generar información sobre sus territorios, ya fuera por necesidades administrativas o para generar una mayor ilusión de control burocrático (Mitchell, 2002: 102). Mitchell presenta a través del caso egipcio toda una serie de prácticas relacionadas con la generación y la demanda de conocimiento experto, como la elaboración de mapas y de estadísticas (2002: 89). Esta demanda de conocimiento experto es ahora más vigente que nunca y es fundamental en las nuevas formas de gobernar el espacio y el medio ambiente.

No sólo los números, sino también los expertos que se supone los manejan, dan legitimidad a los proyectos (y a los números mismos). Es tal vez por esto que los cálculos y conocimientos de grupos de no-expertos o comunidades locales no son valorados como “científicos”. Por más esquemas de participación que se incluyan en los procesos, no es a los habitantes locales a quienes se les solicita que realicen los estudios sobre los que el Estado o las empresas tomarán sus decisiones. Lo anterior no quiere decir que estos grupos no usen los esquemas cognitivos numéricos en su discurso y negociación, pero son los “expertos” (en este caso profesionales de universidades de distintas disciplinas, contratados por una empresa que busca la licencia ambiental) quienes tienen el papel de elaborar los estudios sobre los cuales se tomarán decisiones. La experticia juega aquí un papel importante como campo privilegiado para el uso de números y la delimitación de lo que Barry (2006) ha llamado zonas tecnológicas, reguladas y regidas por la aplicación de estándares y unidades de medidas particulares.

65

Retomando a Mitchell, es después de la Segunda Guerra Mundial cuando los datos estadísticos son puestos a disposición del público. Su difusión y conocimiento para distintas entidades o personas interesadas permitió que tomaran la forma de “cultura objetiva”, algo con validez o sustancia propia (Mitchell, 2002: 103). Los cálculos y las medidas dieron lugar a un desplazamiento del lugar de generación del conocimiento, que pasó del campo a la oficina, distanciando la realidad de su representación. Sin embargo, lejos de ser exactas y de hacer el mundo más controlable, generaron una serie de prácticas sociales que desembocaron en un mundo móvil, sin certezas e incalculable (Mitchell, 2002: 118-119). Más recientemente, Mitchell (2011) ha señalado cómo los conocimientos expertos, el cálculo y la tecnología fueron definitivos para la creación de ámbitos de gobierno de los expertos (la economía, la infraestructura, la energía) y ámbitos (que coinciden con las posibilidades de participación en las democracias modernas) relegados a los legos.

## 2. Estudios de impacto ambiental: conmensuración y experticia

El uso de los números en la elaboración de un estudio de impacto ambiental es una puesta en escena de la demanda de conocimiento experto y de la expresión de una realidad en términos de números y estándares comunes. Un estudio de impacto ambiental es una herramienta para la toma de decisiones reglamentado en Colombia por el decreto 2820 de 2010 y el decreto 2041 de 2015, que reglamenta el título VIII de la Ley 99 de 1993. Se trata de estudios interdisciplinarios que analizan los componentes físicos, bióticos y socioeconómicos.

A través de la ANLA (Autoridad Nacional de Licencias Ambientales), el Ministerio del Medio Ambiente establece unos términos de referencia específicos para la elaboración de estos estudios, según el tipo de proyecto o licencia que se quiera conseguir.<sup>3</sup> En éstos se hace explícita la necesidad de usar metodologías cualitativas y cuantitativas que den cuenta de la realidad y permitan medir en el tiempo los resultados presentados. Para esto el uso de números y estadísticas es fundamental. La licencia ambiental la otorgan el Ministerio o la Corporación Autónoma Regional (CAR), dependiendo del tipo de proyecto. En el caso analizado, por tratarse de un proyecto pequeño de bajo alcance, la licencia la otorgó la Corporación Autónoma Regional del Alto Magdalena (CAM).

Los EIA se hacen para autorizar “proyectos de desarrollo” que se realizan en el marco de un proyecto global y discurso hegemónico donde el Estado, en sintonía con dinámicas económicas globales y locales, decide o autoriza implementar el proyecto, justificándose en la idea de que el crecimiento económico genera bienestar y que el bien común es más importante que el particular. La presencia de empresas privadas, nacionales o extranjeras en la ejecución y negociación de este tipo de proyectos es una de las características de las políticas económicas que han sido denominadas “neoliberales”. Esto implica que el interés que prima es generar ganancias económicas, y los valores asociados son la optimización y la productividad. Esta lógica se encuentra en la enorme mayoría, sino en todas, las intervenciones económicas de hoy en día, incluso cuando la justificación para hacer un proyecto parte de la idea de traer “bienestar” a la población.

En este contexto, los números son usados como parte de la gubernamentalidad del Estado, haciendo parte fundamental de la serie de “los procedimientos, análisis y reflexiones, los cálculos y las tácticas que permiten ejercer esta forma tan específica, tan compleja, de poder, que tiene como meta principal la población” (Foucault, 2006: 195). La publicación de cifras da fuerza a un proyecto, la utilización de números en la elaboración de sus estudios le da legitimidad y lo hace más fácil, comparable y traducible.

3. Los términos de referencia utilizados son los de “Construcción y operación de centrales hidroeléctricas generadoras he-ter-1-01” y están disponibles en: <http://www.anla.gov.co>. En 2010 los términos de referencia pertenecían al Ministerio, pues la ANLA aún no había sido creada.

Pero no sólo los grupos que ostentan una posición de mayor poder usan el lenguaje de los números. No debemos olvidar que tanto para los expertos como para los no expertos, los números pueden ser usados según sus necesidades. Debemos entonces mantener la idea de que los números permiten negociación y acción. Al tener la capacidad de volverse políticos (Guyer et al, 2010) de conectar esferas distintas y conmensurar escalas de valores diferentes con un halo de legitimidad, su margen de acción es proporcional al número de intereses presentes y a la capacidad de imaginación e inventiva de quienes los usen.

Un elemento de la gubernamentalidad que apoyan los números que vale la pena resaltar es la idea de Mitchell de que las estadísticas y los números se hacen públicos, mostrando cómo son flexibles y manipulables según los intereses de quien hace el cálculo y quien conmensura. La apropiación de los números del desarrollo es desigual: su distribución, recepción y comprensión son diferentes según quien tenga acceso a ellos. Sin embargo, su publicación legítima no sólo la existencia del número mismo sino la del proyecto mismo. El uso de metodologías con números en un EIA tiene el objetivo hacer explícita (y exacta) la forma en que se calculan los impactos. Estos cálculos están disponibles al público en general saliendo de la esfera “experta”, luego de pasar por un proceso de depuración que los simplifica a la enumeración de cifras que generalmente exaltan lo positivo (como generación de empleo) y ocultan lo negativo (por ejemplo, el número de hectáreas afectadas o sobre las cuales se pierde soberanía cotidiana). Los números seleccionados se presentan por lo general en reuniones comunitarias, prensa, presentaciones del proyecto, entre otras.

En teoría, cualquiera puede consultar los cálculos completos consignados en los EIA. Sin embargo esta consulta requiere de un proceso burocrático, en que se debe hacer la solicitud formal y llenar formularios que preguntan los datos del solicitante, pagar por los costos de fotocopias y esperar algunos días hábiles la respuesta. Cabe mencionar que esta disponibilidad al público de los detalles del proceso a menudo se encuentra en escenarios y canales a los cuales no toda la población tiene acceso, por ejemplo los centros de documentación de la ANLA, ubicada en la capital del país, y de las CAR, ubicadas en las capitales de departamento.

A pesar de estar disponibles, los estudios realizados están compuestos de unos “números” que no están traducidos al lenguaje cotidiano y que pertenecen a una esfera “técnica” que interesa a pocos, y ciertamente no son del mismo tipo que aparece en la prensa o en los discursos de los políticos. Cabe resaltar nuevamente que hay una transformación de los números durante el proceso de licenciamiento, lo cual describimos más adelante.

Podemos hacer una conclusión previa de que hay una separación entre los números para el público en general y los números para los técnicos involucrados o profesionales interesados. Los números pasan por procesos de diferenciación, son seleccionados y transformados, tienen público y objetivos diferentes. De todos estos procesos daremos cuenta a continuación, así como de las dinámicas y lógicas que envuelven la elaboración de un EIA.

### 3. Numerabilidad y experticia en los EIA

Lo que se relata a continuación proviene de nuestra experiencia de 2011 en el análisis del llamado “medio socioeconómico” en un EIA para una pequeña central hidroeléctrica, de operación a filo de agua, sin embalse y sin trasvase, en el río Neiva, del departamento del. El equipo para realizar el EIA era interdisciplinar, conformado por un coordinador, una antropóloga, una bióloga y sus tres asistentes (cada uno especializado en un tipo de fauna: reptiles, peces, mamíferos), una ingeniera forestal y dos arqueólogos. Los ingenieros y geólogos ya habían hecho su parte del trabajo en otro momento. La misión del equipo era clara: caracterizar el medio biótico y el socioeconómico, identificar los impactos y escribir los planes de manejo, todo lo cual constituía el requisito para obtener la licencia ambiental.

Se solicitó que para el componente socioeconómico que se recolectaran los datos estadísticos del municipio (contenidos en los planes de ordenamiento territorial -POT- y los planes de desarrollo SISBEN, entre otros), información que ya había sido producida y era oficial, por lo que era un apoyo para la caracterización. Cabe anotar que los POT de los dos municipios trabajados tenían 10 años de haber sido escritos, y las cifras diferían en otros documentos disponibles como planes de desarrollo, Dane, páginas web y demás. En este caso debía tratar de elegirse una sola fuente para caracterizar ambos municipios. La información recolectada en campo debía también complementar la caracterización y servir para identificar los impactos. Hay un elemento de reciclaje de las cifras aquí que resuena con las estrategias bien descritas por Latour (Latour y Woolgar, 1995) para la creación de verdades en el mundo científico.

68

Recordemos en este punto a Mitchell (2002), cuando nos habla de la demanda de conocimiento experto, cartográfico y estadístico, pero además biológico, social, geológico y arqueológico, entre otros. En este momento cada profesional que trabajaba para el proyecto formaba parte de ese grupo de expertos que desplazaba la producción de conocimientos del campo a la oficina y que construía una evaluación que finalmente sería la que permitiría tomar decisiones sobre el territorio. En cualquier caso, el hecho de que la producción de información y el análisis que permite realizar o no un proyecto que afecta a dos municipios esté en manos de algunos “expertos” no deja de ser abrumador.

Los términos de referencia de un EIA para un proyecto de las características de una pequeña central hidroeléctrica requieren analizar el medio físico, el medio biótico y el medio socioeconómico. El entorno fue compartimentado en tres categorías que posteriormente se trataron de analizar juntas, aunque sin mucho éxito.

Un coordinadora joven centralizaba todos los datos y pedía aclaraciones cuando eran necesarias. En este tipo de proyectos, el rol de coordinador implica la responsabilidad de unir la información y consolidar el informe final, después de que los contratos de tres meses, por medio de los cuales se contrataba a los profesionales, se terminaban. Durante la experiencia, con posterioridad al trabajo de campo, fue mínima la interacción entre expertos y jefes y coordinadores. No hubo reuniones para discutir los impactos ni para corroborar los cálculos de unos y otros.

Con esto no se busca afirmar que todos los EIA se elaboren de esta forma, pero sí llamar la atención sobre el hecho de que un buen número de estos estudios podría tener los pecados de la desintegración a la hora de realizar los análisis. Aunque el estudio integrado se plantea como una de las características del trabajo, tal vez hace falta diseñar e implementar mecanismos de identificación de impactos que promuevan un verdadero trabajo en equipo.

Continuando con el caso, en cada una de las tres categorías analizadas se establecen dimensiones: el medio socioeconómico incluye las dimensiones geográficas, espaciales, económicas, culturales, arqueológicas y político-organizativas, entre otros aspectos; el medio biótico incluye ecosistemas terrestres, flora, fauna y ecosistemas acuáticos; y el medio abiótico geología, geomorfología, suelos, hidrología, calidad del agua, usos del agua, hidrogeología, geotecnia, atmósfera, clima, calidad del aire, ruido, paisaje.

La caracterización recurre a los métodos propios de cada disciplina encargada. El uso de números es recurrente en los medios biótico y abiótico en todas las etapas, sin embargo nos concentraremos en el uso de números para el medio socioeconómico. Lo que es importante decir es que los tres medios se analizan con la misma metodología, se busca la unidad de análisis. Es así como los números ayudan a medir con un mismo estándar sistemas tan distintos, es decir, se conmensuran y se alcanza la objetividad asociada a estos métodos.

Las estadísticas demográficas, económicas y de participación política son fundamentales para elaborar la caracterización socioeconómica y estas están disponibles en estudios previos sobre la región. Estos datos permiten decidir si el proyecto es o no viable y si pueden traer los “beneficios” que prometen los proyectos de desarrollo.

69

La densidad poblacional por ejemplo es muy importante, especialmente la de la vereda donde se va a implementar el proyecto. Si el indicador específico por veredas no aparece en los documentos municipales como POT se debe inferir con el número de habitantes y la extensión en km<sup>2</sup>, y si esto no es posible se toma la municipal. Si la zona donde se ubica el proyecto es poco densa, se puede concluir que será más sencillo ejecutar el proyecto y tendrá menos efectos sobre la población, frente a -por ejemplo- la densidad de una zona urbana.

Otra estadística importante es la población en edad laboral y el índice de desempleo. En este caso, el índice de desempleo era de 17% para la zona urbana del área de influencia. Este índice se considera alto por lo que la llegada de un proyecto con potencial de generar empleo aparece justificada bajo este número porcentual. Sin embargo la cantidad real del empleo que generaría el proyecto era casi insignificante para la estadística y su estabilidad aún menos, pues su duración era de máximo un año que duraría la etapa de construcción. La ley ni siquiera obliga a contratar a la totalidad de los empleados en el área de influencia directa para este tipo de proyectos. Pero si el indicador dijera que no hay desempleo en la zona, y que no hay personas en edad laboral disponibles para el proyecto, esto implicaría traer foráneos para trabajar, lo cual implicaría otro tipo de impactos a ser considerados,

conmensurados y compensados. Cabe decir que probablemente en todas partes de Colombia, donde los indicadores hablan de pobreza, desempleo, la ejecución de un proyecto de desarrollo es susceptible de ser justificada gracias a los bajos indicadores sociales.

Una vez caracterizado cada uno de los componentes, se procedió a identificar y evaluar los impactos ambientales sobre el territorio con proyecto y sin proyecto.<sup>4</sup> Para esto se identifican unos factores ambientales susceptibles de recibir impactos para cada uno de los medios y componentes. Estos “factores” estaban previamente definidos por la empresa y buscaban cubrir todos los ámbitos de la vida social y del medio ambiente, se basaban en metodologías para EIA y en la experiencia previa en proyectos similares, se entregaban entonces planillas con los subtítulos definidos para que se llenaran de información. A cada factor se le asignaban unos indicadores que determinaban los equipos de trabajo. Los indicadores deben ser cuantitativos, pues se considera que esto permite hacerles seguimiento en el tiempo, a la vez que deben ser descritos cualitativamente. Esta instrucción fue dada a todos los miembros del equipo en una reunión previa a esta etapa de análisis. Para describir fenómenos sociales, esta cuantificación era un reto: ¿cómo medir elementos como cohesión social y nivel de organización, entre otros? Finalmente se construyó una tabla del escenario “sin proyecto” con unos indicadores que permitirían, en dos, cuatro o diez años, ver cómo las condiciones actuales habían cambiado luego de ejecutado el proyecto.

70

Esta caracterización sin proyecto se basaba en primer lugar en una descripción donde había un énfasis en los números. Por ejemplo, las condiciones actuales del “Elemento Ambiental: Actividades agropecuarias y pesqueras” se describían así:

“En el subsector agrícola se destacan los cultivos de arroz con 10.670 hectáreas, el café con 951 hectáreas, el cacao y el tabaco suman unas 800 ha y otros cultivos ubicados en las zonas de ladera como la arveja, el frijol, el maíz y la yuca, ocupan unas 500 ha. La ganadería ocupa un lugar importante dentro de la economía municipal. Según el último censo pecuario municipal realizado en 1998, existen 7.800 cabezas de ganado y 11.590 hectáreas de pasto ocupan territorio del municipio. En Campoalegre se cuenta con 130 estanques para piscicultura, ninguno ubicado en el AID”.<sup>5</sup>

Finalmente los indicadores para este punto eran: “Familias con cultivos de auto subsistencia en el AID: 53” y “Personas dedicadas a la pesca: 0”. Los indicadores de las actividades descritas reducen la información pero dan un elemento al cuál fácilmente puede hacerse seguimiento en el tiempo. Se trata del uso de números para la “rendición de cuentas” (Guyer et al, 2010: 40), una de las operaciones de los

4. Esta metodología es la recomendada por Vicente Conesa en el libro Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental (Conesa, 1997).

5. Tomado de informe elaborado.

números más comunes y que consiste en manejar datos que puedan medirse para comprobar unos resultados y mostrar lo que se ha hecho. Quién cuenta, qué cuenta y para quién son preguntas que hacen interrogarse por la autoridad de la rendición de cuentas que evocan relaciones de poder y control social (2010: 40).

Otro argumento que se esgrimió en favor del uso de cifras numéricas es que los consultores no iban a estar vinculados indefinidamente a la evaluación de impacto de este proyecto. Los datos que generaran debían poder ser manejados por cualquier profesional que tuviera que hacer la medición dentro de unos años. De esta manera, los números hacen prescindible la persona del evaluador; tras el indicador que se expresaba en un número, la persona que lo evaluara podía ser cualquiera.

Pero esto no acaba aquí. La construcción de indicadores cuantificables es tal vez la más sencilla de las actividades. Estos son los primeros números que se construyen con los EIA y miden un escenario “sin proyecto” que no se volverá a trabajar sino hasta que sea hora de hacer una evaluación al proyecto ejecutado dentro de uno o más años. Para medir el escenario “con proyecto” se asigna valor a cada factor (social, biótico o abiótico) en cada momento del proyecto en que se pueden recibir impactos. Estos momentos hacen alusión a coyunturas específicas del proyecto, reciben el nombre de acciones susceptibles de producir afectación y fueron definidos por la empresa. Algunos ejemplos son estudios básicos, levantamientos topográficos, negociación de predios, excavación y construcción de infraestructura adicional, demolición de infraestructura, entre otros.

Al cruzar los factores susceptibles de recibir impacto con los momentos del proyecto, es decir, con las acciones susceptibles de producir afectación, se debían describir los impactos que los expertos consideraban que podrían ocurrir en cada momento. Esto es lo que se llama la “evaluación cualitativa”. Debemos agregar que las acciones susceptibles de producir afectación se referían de forma muy específica a cada una de las actividades de la etapa de estudios y de construcción. La “operación” y el “abandono” eran sumamente simplificados.

Desde las etnografías de proyectos de desarrollo se ha hecho evidente que si bien algunos impactos físicos incómodos pueden aparecer en la etapa de construcción, los verdaderos efectos de los proyectos trascienden esta etapa y se hacen evidentes como transformaciones o crisis sociales. No es a estas posibilidades a las que se les hace énfasis en un EIA. Si bien se trataba de una descripción “cualitativa”, ésta tenía poco contenido; encasillado en la información requerida por los términos de referencia y dentro del formato del EIA, había poco espacio para desarrollar cualquier análisis. De esta forma, lo que se escribía para enumerar los impactos era algo así “imposibilidad de continuar con la pesca”, “dificultad para transitar por la carretera”, “emisión de material particulado”.

No queremos decir que estos impactos puntuales no sean importantes. El asunto es que se trata de los problemas que aparecen cuando los contratistas están presentes en las regiones y, por lo tanto, sobre los que éstos tienen control directo. Pasada la etapa de construcción, tal vez será otra empresa quien opere el proyecto o tal vez éste pueda pasar a ser controlado por el Estado. Los problemas que

aparecen en esos momentos no han sido incluidos en la identificación de impactos ni tienen planes de manejo, por lo que enfrentarlos a menudo resulta en crisis y conflictos. Los efectos de las construcciones son los más sencillos de manejar y los más fácilmente identificables; son además los que ocurren cuando los proyectos tienen interventoría y cuando los ojos de la opinión pública están sobre ellos.

Desde la literatura del manejo de impactos y al interior de las grandes empresas, hay innumerables protocolos para los impactos identificados en las construcciones. Los efectos posteriores de los proyectos de desarrollo son poco predecibles pues implican transformaciones sociales y culturales que no son fáciles de medir en lenguajes numéricos ni de incluir en Planes de Manejo Ambiental (PMA).

Para continuar con el proceso de elaboración del EIA, con posterioridad a la evaluación cualitativa se realiza la “evaluación cuantitativa”. Esta última consiste en la asignación de valores numéricos en un rango específico dependiendo de la intensidad, extensión y reversibilidad, entre otros atributos. Recordando a Guyer (2004), se trata de cálculos típicos de la sociedad moderna, en los que elementos difícilmente medibles a través de números son organizados en escalas numéricas. Los números atraviesan un proceso de transformación que pasa por asignar el valor que hace referencia a la característica de un atributo a un número global que determinará la gravedad del impacto.

Observemos un ejemplo. El parámetro de intensidad se calcula así: “Intensidad (I): se refiere al grado de incidencia de la acción sobre el factor. La escala de calificación estará en el rango de 1 a 12. El mayor valor expresará la destrucción total del factor en el área en que se produce el efecto, y el menor valor (1), el mínimo efecto. Los valores intermedios (2, 4 y 8) reflejarán situaciones intermedias”. La tabla completa utilizada se presenta a continuación:

Tabla 1. Parámetros y sus respectivos valores para la clasificación

Signo (S)		Intensidad (I) (grado de destrucción)	
Impacto beneficioso	+	Baja	1
Impacto perjudicial	-	Media	2
		Alta	4
		Muy alta	8
		Total	12
Extensión (EX) (área de influencia)		Momento (MO) (plazo de manifestación)	
Puntual	1	Largo plazo	1
Parcial	2	Medio plazo	2
Extenso	4	Inmediato	4
Total	8	Crítico	(+4)
Crítica	(+4)		
Persistencia (PE) (permanencia del efecto)		Reversibilidad (RV)	
Fugaz	1	Corto Plazo	1
Temporal	2	Medio Plazo	2
Permanente	4	Irreversible	4
Sinergia (SI) (regularidad de la manifestación)		Acumulación (AC) (incremento progresivo)	
Sin sinergismo (simple)	1	Simple	1
Sinérgico	2	Acumulativo	4
Muy sinérgico	4		
Efecto (EF) (relación causa – efecto)		Periodicidad (AC) (incremento progresivo)	
Indirecto	1	Irregular	1
Directo	4	Periódico	2
		Continuo	4
Recuperabilidad (MC) (reconstrucción por medios humanos)		Importancia (I)	
Prevención	1	$I = +-(3I+2EX+MO+PE+RV+SI+AC+EF+PR+MC)$	
Mitigación	2		
Corrección	4		
Compensación	8		

73

Puede observarse cómo los valores asignados a la intensidad y a la extensión se multiplican por 3 y 2 respectivamente, mientras los otros atributos mantienen su valor. Se considera entonces que los dos primeros tienen más relevancia a la hora de calcular un impacto.

La precisión se busca (o se logra) a través del cruce de distintos números que finalmente dan un resultado que se clasifica en otro rango. Así, si el puntaje que recibió un impacto en cierto momento del proyecto (acciones susceptibles de producir afectación) está entre 13 y 25 se considera irrelevante, entre 25 y 50 es moderado,

entre 50 y 75 es severo y si es mayor que 75 es crítico. Los números reciben entonces una clasificación en una escala nominal (Guyer, 2004). En este punto podríamos decir que recuperan su carácter “cualitativo” después de un proceso de cuantificación que garantiza su “objetividad”. El elemento que permite esta transformación es el algoritmo que con los valores numéricos ingresados y los signos, suma, resta, multiplica y calcula un resultado. Una tabla de Excel calculaba automáticamente y transformaba el valor de cada impacto en la palabra que de ahí en adelante lo caracterizaría: irrelevante, moderado, severo y crítico.

Todos estos impactos debían posteriormente organizarse en un plan de manejo compuesto por programas. A cada programa se le asigna un precio. Este valor monetario es un nuevo número asignado a lo “social”. El precio total del proyecto incluye no sólo los planes de manejo sino también la construcción de infraestructura, las contrataciones y demás. La suma de todos estos costos determina si el proyecto es o no viable. Este valor total debe incluirse también en el EIA y se convierte en un valor numérico (y económico) clave para la presentación de éste al público, para los cobros de impuestos, para las inversiones obligatorias y, como mencionábamos antes, para definir si el proyecto es viable o no. Analicemos a continuación, y de manera sintética, los procesos numéricos del EIA para ver cómo al final se trata de un proceso de cálculo para determinar unas equivalencias y realizar cierto tipo de “intercambio”.

74

#### **4. El proceso de diferenciación de los números: de valores numéricos a decisiones**

El uso de los números en la etapa de estudios de un proyecto de desarrollo pasa por distintas etapas y toma varias formas. En primer lugar se utilizan datos públicos y previamente construidos para caracterizar el espacio. En segundo lugar, y basados en estos datos públicos, se construyen indicadores numéricos que deben ser elementos susceptibles de contarse en el tiempo y que permitan rendir cuentas de los efectos del proyecto respecto a una situación pasada, que es la que el proyecto cambiará. En tercer lugar se identifican cualitativamente los impactos que desde la opinión experta el proyecto causaría. Es decir, están basados en situaciones imaginarias que la experiencia en otros contextos, o la experticia de quien los determina, muestra como probables. Estos impactos “posibles” son de tipos tan distintos como afectaciones a las aguas de los ríos, a los taludes de las montañas o a la vida y creencias de las comunidades que habitan el territorio. Las profundas diferencias entre ellos hacen que para unificar un estudio de impacto sea necesario medirlos y calcularlos de forma objetiva, para lo cual se crea un método, que consiste, primero, en asignar valor dentro de unos rangos y de acuerdo a atributos del impacto, y segundo, usar un cálculo numérico, un algoritmo que transforma el número en una palabra que determina la cualidad de una situación: irrelevante, moderado, severo y crítico.

De una descripción cualitativa se pasa a una cuantitativa; esto permite hacer conmensurables elementos de sistemas completamente diferentes. Posteriormente, por medio del algoritmo, que en palabras de Guyer (2004: 49-50) sería el “gancho”

(hook) que permite unir distintos sistemas de medición, se pasa nuevamente a una cualidad. Si el impacto es moderado, severo y crítico, es necesario compensar el entorno, ya sea al Estado, al medio ambiente, a las comunidades en las áreas de influencia o a personas particulares. Quién es el sujeto de derecho a la hora de compensar afectaciones es siempre una negociación. En cualquier caso, la ética, las leyes, la justicia, y en general el sistema social, dictan que no se debe quedar en deuda. Este procedimiento (cuali-cuanti-cuali) hace posible establecer relaciones entre los proyectos y la población de una manera regulada, legitimada y despolitizada.

Finalmente, en el estudio de impacto ambiental la cualidad se debe conmensurar nuevamente; sumado a otros elementos, se obtiene un nuevo número, en este caso un valor monetario. Si se trata de algo crítico o severo, el valor monetario es más alto, y esto no sólo determina la viabilidad en términos económicos, sino un primer elemento para calcular la equivalencia posterior que se debe lograr con el Plan de manejo ambiental, esto es: la compensación. En este punto, la posibilidad de intervención de la población es mínima. El argumento sobre la presencia de un proyecto en un territorio se ha desligado del contexto inmediato del dato. En este sentido, la intervención de los interesados locales deja de ser legítima y pertinente bajo esta lógica.

El principio de la equivalencia es otra de las operaciones mentales con números que se señalan como muy comunes en las etnografías sobre el tema. En la sociedad occidental especialmente, los intercambios mercantiles y la ley están basados en la equivalencia. La equivalencia no deja residuo, por definición implica un balance (Guyer et al, 2010: 39). El elemento final de un EIA, y para lo que se hacen todos los cálculos numéricos, es alcanzar con objetividad el cálculo de una equivalencia, o al menos informar a quien causará la afectación cuál será la intensidad de su accionar, su gravedad y sus implicaciones en términos de la compensación que deberán realizar.

Esto permitirá entonces definir un presupuesto para cubrir esta necesidad. Adicionalmente, la creación de equivalencias es lo que permite que una relación de “compensación” (contractual) se establezca. Lo que viene es una especie de intercambio entre lo que se negocie y la posibilidad de realizar una actividad, en este caso construir una pequeña central hidroeléctrica. Puede tratarse de impuestos, de regalías, de siembra de árboles, de mejorar la infraestructura local. En este punto las relaciones entre proyectos y poblaciones se encuentran enmarcadas económicamente y cualquier nuevo elemento es entendido como “externalidad” (Callon, 1998).

Verran (2010) habla del carácter icónico de los números. Esto implica que se constituyen en signos que se asemejan o hacen referencia a su significado. La autora presenta el caso de cómo unos números que representan la calidad del agua en Australia implican icónicamente su potencial de mercado. En el caso de la evaluación de impactos podría identificarse una función similar. La evaluación de los impactos se transforma en un número que se vuelve un ícono que dice qué tanta atención se le debe prestar a ese impacto y el valor aproximado de su negociación para lograr una equivalencia. Posteriormente todo se transforma a valores económicos y se suma un

proyecto donde todos los impactos son críticos (es decir, mayores de 70 en su evaluación); tal vez no sería realizable o sería menos viable, y seguramente sería mucho más costoso (lo cual también determina su viabilidad). Los números de la evaluación son icónicos de la posibilidad de entrar al mercado, en este caso el de energía hidroeléctrica. Son también índices de la gravedad de un impacto y símbolos establecidos para referirse a ellos. Así, como sugiere Verran (2010: 172-173), con esta tipología de funcionamiento de los signos numéricos (como símbolos, íconos e índices) hay una co-constitución recíproca en cómo funcionan aquí y ahora en un EIA, en conjunto con la acción colectiva en que los objetos asociados a estos signos vienen a la vida (Verran, 2010: 172).

Los números son un lenguaje privilegiado, aunque no exclusivo para la evaluación y presentación de los impactos ambientales del proyecto. Los números se convierten en herramientas para tomar decisiones y para negociar en términos de conmensuración un intercambio no convencional que implica el uso de un territorio. Es importante añadir que los números que se producen para la dimensión social son de enorme importancia política. Los conflictos en torno a proyectos de desarrollo, cada vez más comunes, muestran la dificultad de encontrar equivalencias desde esquemas de valor inconmensurables. En parte, esto puede ser diagnóstico de un problema de escalas y de la dificultad para las empresas y las entidades estatales para hablar de proyectos en un lenguaje diferente, sin plantear operaciones numéricas de conmensuración de lo inconmensurable.

76

Cuando se realizó el EIA antes descrito, en el discurso de la empresa se hablaba de la posibilidad de mitigar, corregir o compensar casi cualquier impacto ambiental. Todo era un asunto de negociación con la autoridad ambiental, con la que, se presupone, es más fácil llegar a acuerdos. Si el estudio estaba bien hecho y se manejaban las compensaciones adecuadamente, la evaluación por parte de la CAR sería positiva y se obtendría la licencia ambiental. Se partía de la idea de que al gobierno le interesaba este tipo de intervenciones que traían transferencias, empleo, pago de impuestos y un impulso al desarrollo de las regiones. Mientras se presentaran las compensaciones adecuadas de la forma correcta (basadas en estudios expertos), no se consideraba factible que una autoridad ambiental regional negara una licencia por culpa de un impacto ambiental.

No ocurría lo mismo con los impactos sociales, y en este sentido el trabajo del medio socioeconómico era evaluado con detalle y se ponía atención a los resultados. Si algún obstáculo podía aparecer para el proyecto de desarrollo eran “las comunidades”. Esta preocupación se hace evidente en numerosas intervenciones económicas que se detienen por demandas de las comunidades. En Colombia es común leer columnas de opinión en que se menciona que la consulta previa es un obstáculo al desarrollo. El asunto era sencillo en el caso analizado, pues se trataba de comunidades campesinas que en términos de legislación están mucho menos protegidas que las minorías étnicas, con quienes se debía hacer consultas previas y concertar las compensaciones. Con los campesinos solamente había que hacer una socialización y determinar, desde el trabajo de los expertos, cuáles eran los impactos y cómo serían compensados.

La compensación por los impactos sociales y ambientales a la población en áreas de influencia es un intercambio asimétrico (Guyer, 2004: 27), pues se ponen en escena diferentes esquemas de conmensuración. Los elementos intercambiados no son conmensurables entre sí. Tal vez no sean tan explícitos los números en esta etapa, pero sí se trata de un cálculo entre elementos incomparables que se hacen comparables, punto al cual se ha llegado mediante procesos numéricos complejos. Nos conectamos aquí nuevamente con la idea de los números como “frontera inventiva” y con la idea de que las personas del otro lado del intercambio, trátese de comunidades locales o de autoridades estatales, entran en el esquema de negociación.

Las autoridades estatales son actores clave en este proceso de “negociación”. Es de resaltar cómo la toma de algunas decisiones con impacto ambiental y social es dejada en manos de uno o pocos empleados de las corporaciones. Esto para el caso de proyectos pequeños y medianos. En la experiencia del caso analizado, posterior a un almuerzo de trabajo, el funcionario de la autoridad ambiental regional ofrecía discretamente los servicios de una empresa nueva de consultoría que podría ayudar con algunos procesos una vez se comenzara el proyecto. Los ejercicios de *lobby* con los funcionarios del Estado por parte de las empresas son una especie de negociación o intercambio de favores encubierta. Aunque no sea explícitamente ofrecida una transacción por la licencia ambiental, la forma en que se desarrollan las relaciones entre las partes es definitiva y mostrar una actitud dispuesta para recibir los datos de la nueva empresa y plantear una posible colaboración ayuda en el proceso. Podemos ver entonces cómo no sólo las comunidades entran en las negociaciones, conmensuraciones e intercambios; también entidades estatales, funcionarios de gobierno y empresas privadas entran en esta dinámica en las relaciones sociales.

77

Finalmente, la modalidad de trabajo de la empresa que elaboró el EIA era hacer estudios ambientales, obtener licencias y luego vender los proyectos listos para comenzar a ser ejecutados por un precio mayor al valor invertido. El objetivo de este tipo de empresa no era conservar la administración del proyecto diseñado. En el caso analizado, luego de que se hicieran todos los estudios, los números se transformaban de un dominio a otro, se hacían cálculos, se conmensuraba, se creaban equivalencias, se negociaba. Todo se convertía a un solo número final: por cuánto podía la empresa vender su proyecto licenciado.

## Conclusiones

Hemos presentado la forma en que, para la descripción del entorno social y el análisis de impactos ambientales, los números son no sólo un lenguaje privilegiado y dominante, sino también rápido y efectivo en términos de medición, comparación y análisis, cualidades necesarias en una lógica capitalista y fácilmente aceptada y apropiada en gran medida por otros sistemas.

Se ha mostrado también cómo en los proyectos de desarrollo se realizan una serie de cálculos e intercambios dirigidos desde el actor interesado en ejecutar el proyecto,

que pone sobre la mesa la medida de sus posibilidades basándose en los resultados de unos procesos de cálculo que les indican qué es más importante, qué es más complejo de trabajar y cuál es el presupuesto a invertir que permitirá que el proyecto continúe siendo viable. A pesar de esta exposición de poder, esto no quiere decir que ambas partes no negocien y en muchos casos las empresas deban modificar sus condiciones iniciales o suspender las intervenciones. Esto último se demuestra con el resultado de muchos conflictos ambientales que incluso pasan a instancias jurídicas por no lograrse una negociación adecuada.

Lo interesante es que la “frontera inventiva” no se reduce a quienes tienen el poder o un conocimiento técnico de los números. En gran medida las personas pueden reimaginarse a sí mismas y a sus territorios a través de números, negociar en términos de conmensurabilidad y presentar resistencias al sistema. En este universo de posibilidades, podemos situar la idea de Mitchell de que el mundo se ha hecho más móvil, más incalculable y con menos certezas (Mitchell, 2002: 118–119), y cómo los números son usados en ámbitos muy distintos a su origen en las matemáticas y la física. Este artículo presenta precisamente cómo el uso de números se constituye en una herramienta fundamental para pensar los impactos que generará una intervención sobre un territorio, y cómo los cálculos de equivalencias se convierten en la forma de garantizar que los impactos son “adecuadamente” compensados. Comprender este proceso permite identificar características de la forma en que opera la gobernanza ambiental actual.

78

En general, se trata un momento de encuentro entre comunidades locales y ejecutores del proyecto. Entre ellos se conmensuran unos impactos y unas medidas de compensación por medio de intercambios asimétricos. Luego de llegar a un acuerdo (que puede requerir ser concertado, como en el caso de los indígenas, o simplemente dictado, como en el caso de los campesinos), los trámites ambientales se dan por terminados y se procede a ejecutar el proyecto de desarrollo.

A lo largo de todo este proceso, la gobernanza ambiental ha sido manejada por el lenguaje numérico y por transacciones asociadas. Los números son un ámbito relativamente reciente de análisis antropológico. No quedan dudas de que las reflexiones sobre estos lenguajes, intercambios, conmensuraciones y demás procesos mentales y sociales asociados, son un ámbito al que se debe poner atención para analizar las dinámicas de los proyectos de desarrollo.

## Bibliografía

- BARRY, A. (2006): "Technological Zones", *European Journal of Social Theory*, vol. 9, nº 2, pp. 239–53.
- CALLON, M. (1998): "Introduction: the embeddedness of economic markets in economics", en M. Callon (ed.): *The Laws of the Market*, Oxford, Blackwell Publishers.
- CONESA, V. (1997): *Guía metodológica para la evaluación de impacto ambiental*, Madrid, Ediciones Mundi-Prensa.
- ESPELAND, W N, & STEVENS, M (1998): "Commensuration as a social process", *Annual Review of Sociology*, vol. 24, nº 1, pp. 313–343.
- FOUCAULT, M. (2006): *Seguridad, territorio, población: curso en el collège de France (1977-1978) (Clase del 11 de enero de 1978)*, Buenos Aires, Fondo de Cultura Económica.
- GUYER, J. (2004): *Marginal Gains: Monetary Transactions in Atlantic Africa*, University of Chicago Press.
- GUYER, J.; KHAN, N.; OBARRIO, J.; BLEDSOE, C.; CHU, J.; BACHIR DIAGNE, S. y VERRAN, H. (2010): "Introduction: Number as Inventive Frontier", *Anthropological Theory*, vol. 10, nº 1-2, pp. 36–61.
- KULA, W. (1980): *Las medidas y los hombres*, México D.F-Buenos Aires–Madrid, Siglo XXI.
- LATOUR, B. y WOOLGAR, S. (1995): *La vida en el laboratorio. La construcción de los hechos científicos*, Madrid, A. Universidad Ed.
- MITCHELL, T. (2002): *Rule of experts: Egypt, techno-politics, modernity*, University of California Press.
- MITCHELL, T. (2011): *Carbon democracy: political power in the age of oil*, Londres, Nueva York, Verso.
- PORTER, T M. (1995): *Trust in Numbers. The Pursuit in Objectivity in Science and Public Life*, Princeton University Press
- POVINELLI, E. (2001): "The Anthropology of Incommensurability and Inconceivability", *Annual Review of Anthropology*, nº 30, pp. 319–334.
- SCOTT, J. (1998): *Seeing Like a State: How Certain Schemes to Improve the Human Condition Have Failed*, New Haven-Londres, Yale University Press.
- VERRAN, H. (2010): "Number as an inventive frontier in knowing and working Australia's water resources", *Anthropological Theory*, vol. 10, nº 1-2, pp. 171–178.



## **La esperanza técnica: ruido, silencio y proliferación de textos técnicos en una controversia ambiental**

### **A esperança técnica: ruído, silêncio e proliferação de textos técnicos em uma controvérsia ambiental**

#### ***The Technical Hope: Noise, Silence and Proliferation of Technical Texts in an Environmental Controversy***

**Joaquín Yrivarren \***

El siguiente es un estudio documental y descriptivo sobre la controversia en torno al EIA del proyecto Minas Conga (Cajamarca, Perú). Su objetivo es lograr una mejor comprensión de la “esperanza técnica”: un ideal bastante difundido que supone un foro de expertos que trae silencio al ruido político. El trabajo discute el enfoque de la ecología política aplicada al estudio de conflictos mineros y el riesgo de contaminación, y propone enriquecerlo con los estudios de la ciencia dedicados al examen de controversias socio-técnicas y de la ciencia reguladora. El argumento principal pone de manifiesto el peso político de los textos técnicos, el papel de los expertos y la distribución del conocimiento. Se arriba a la conclusión de que la proliferación de informes y contra-informes técnicos, antes que traer silencio y certidumbre, multiplica la cantidad de voces que intervienen en la controversia y hace todavía más confusa la articulación de hechos y valores.

81

**Palabras clave:** Minas Conga, esperanza técnica, ecología política, ciencia reguladora

\* Licenciado en sociología por la Universidad Nacional Mayor de San Marcos (Perú), máster en estudios sociales de la ciencia y tecnología por la Universidad de Salamanca (España) e investigador del Instituto de Investigación Científica de la Universidad de Lima (IDIC – Perú). Correos electrónicos: jyriavar@ulima.edu.pe y joaquinyrivarren@gmail.com. El autor agradece a M. T. Quiróz, directora del IDIC y a A. M. Cano, investigadora del Área de Humanidades del IDIC, por el respaldo brindado. Este artículo es un primer avance de la investigación “Discusiones Impuras”, financiada por el IDIC, y tiene como objetivo central examinar la eficacia dialógica de los textos técnicos en torno al caso Minas Conga. El estudio se llevará a cabo utilizando herramientas de la semiótica de la literatura científica, teniendo en cuenta las características de la ciencia reguladora. Asimismo, se inspira en el TFM realizado en el máster de estudios sociales de la ciencia y tecnología de la Universidad de Salamanca (Yrivarren, 2012).

O seguinte é um estudo documental e descritivo sobre a controvérsia em torno do EIA do projeto Minas Conta (Cajamarca, Peru). Seu objetivo é atingir uma melhor compreensão da “esperança técnica”: ideal bastante difundido que supõe um fórum de especialistas que silencia o ruído político. O trabalho discute a abordagem da ecologia política aplicada ao estudo de conflitos mineiros e o risco de poluição, e propõe enriquecê-la com estudos da ciência que se ocupam do exame de controvérsias sociotécnicas e da ciência reguladora. O argumento principal salienta o peso político dos textos técnicos, o papel dos especialistas e a distribuição do conhecimento. Conclui-se que a proliferação de relatórios e contra-relatórios técnicos, ao invés de silêncio e certezas, multiplica a quantidade de vozes que intervêm na controvérsia e torna ainda mais confusa a articulação de fatos e valores.

**Palavras-chave:** Minas Conga, esperança técnica, ecologia política, ciência reguladora

*This is a documentary and descriptive study on the controversy around the environmental impact assessment (EIA) of the Minas Conga Project (Cajamarca, Peru). The purpose of the study is to better understand “the technical hope”: a widespread ideal that assumes that an expert forum brings silence to discussions where there is political noise. The paper discusses the political ecology approach applied to the analysis of mining conflicts and pollution risks, and proposes to enrich it with scientific studies devoted to the examination of socio-technical and regulatory scientific controversies. The main argument highlights the political weight of technical texts, the role of the experts and knowledge distribution. We conclude that the technical report/ counter-report proliferation, rather than bringing silence and certainty, multiplies the number of voices involved in the controversy, and makes the articulation between facts and values even more confusing.*

82

**Key words:** Minas Conga, technical hope, political ecology, regulatory science

## Introducción

Las nociones de ruido y silencio se han convertido hoy por hoy en elementos decisivos de cuantas discusiones públicas ocurren en el Perú. Sobre todo, aquellas concernientes a cuestiones técnicas (entiéndase tecnocientíficas). Es el caso de las discusiones acerca de la contaminación del agua en zonas altoandinas, producto de la minería. Son comunes los lamentos por la ausencia de “discusiones técnicas”, vale decir, de un foro de expertos habilitados para guiar las decisiones políticas. La imaginación apunta a un foro silencioso y neutral, instituido en contraposición a la muchedumbre ruidosa y apasionada que infesta, confundiéndola, la evaluación real del riesgo de contaminación de bofedales, acuíferos y manantiales.

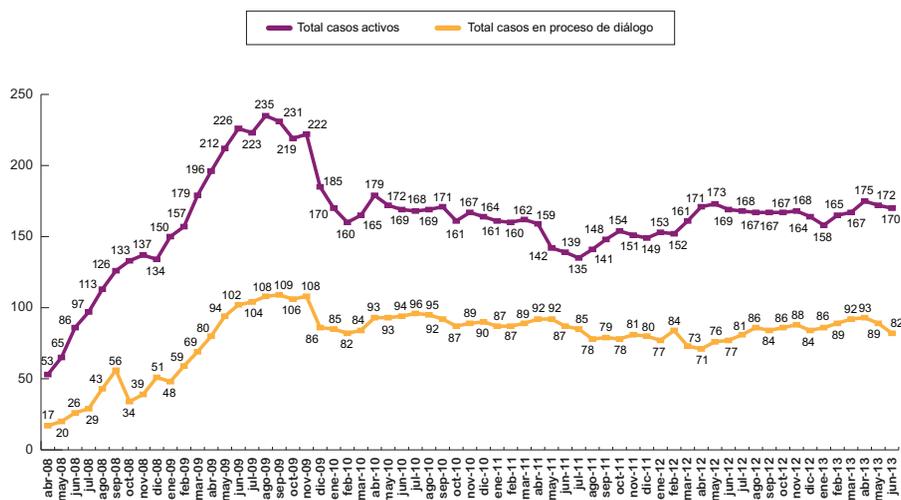
La opinión pública ha terminado de levantar una esperanza: el juicio técnico puede resolver, o al menos menguar, nuestros malestares políticos. Curiosamente, este deseo es compartido, con ciertas diferencias de matiz, por ambientalistas, funcionarios públicos, empresarios, líderes locales y autoridades. Constituye por tanto un elemento del razonamiento moral de los involucrados en controversias ambientales. La meta principal de este trabajo es comprender mejor lo que podemos llamar la “esperanza técnica”.

Entre 2008 y 2013, se ha registrado un incremento notorio de conflictos sociales; ahora sabemos que muchos son de hecho “socio-ambientales” (**Figura 1**). Sin embargo, esta constatación no ha tenido como correlato un diálogo colectivo eficaz.<sup>1</sup> Se reconoce que las mesas de diálogo “suelen conformarse a partir de un conflicto social que ha escalado y hecho crisis” (ONDS, 2013: 10). Son instaladas las más de las veces para acallar, tardíamente, el “ruido político”, pero poco o nada logran cuando la lucha y la manifestación social ya han llegado a su cenit: paralizaciones, estados de emergencia, agresiones e incluso muertes de policías y campesinos. Por tanto, se hace notoria la contradicción entre lo que “deberían ser” y lo que “realmente son” las mesas de diálogo. Otra de sus características conocidas es la especialización de mesas técnicas: “espacios integrados fundamentalmente por técnicos y especialistas, los cuales se reúnen para tratar de encontrar alternativas a los problemas que generaron un conflicto” (ibídem). Se entiende de ahí la persistencia de un razonamiento moral que diferencia un foro social compuesto por el Estado, la empresa y la sociedad civil -sin olvidar la influencia moral de la Iglesia en estos asuntos-, y un foro técnico compuesto por especialistas.

83

1. Un tema escasamente desarrollado en los estudios sobre controversias ambientales es la dialógica, vale decir, el desarrollo de habilidades comunicativas para la exploración de las diferencias. Sennett (2012) califica la dialógica como un intercambio fundamentalmente diferenciador. En la experiencia peruana, sin embargo, las mesas de diálogo tienen un fin unificador: llegar a un acuerdo antes de que se profundicen más las heridas. Antes que definir agendas o llegar a acuerdos, la dialógica sería un tipo de experimento social donde practicar mecanismos de respeto mutuo y diseñar ambientes donde sentirse escuchado. Si bien no es la materia principal de este artículo, creemos que la dialógica ineficaz quizá sea una posible motivación de la distinción entre el ruido político y el silencio técnico.

**Figura 1. Conflictos sociales activos y casos en proceso de diálogo en el Perú (2008-2013)**



Fuente: Defensoría del Pueblo (2013: 16)

Aterizaremos empíricamente en la polémica sobre el EIA del proyecto Minas Conga de la empresa Yanacocha y, específicamente, en la proliferación de informes y contra-informes. Dicho proyecto se ubica en el departamento de Cajamarca, entre los distritos de La Encañada -provincia de Cajamarca-, Huasmín y Sorochuco -provincia de Celendín. Esta es una zona altoandina entre los 3700 y 4200 metros sobre el nivel del mar, ubicada en la cabecera de las cuencas de la quebrada Toromacho, río Alto Jadibamba, quebrada Chugurmayo, quebrada Alto Chirimayo y río Chailhuagón. De allí se extraería minerales como cobre, oro y plata con métodos tradicionales, es decir, a través de tecnologías de tajo abierto y de extracción por lixiviación con solución cianurada. Se procesaría cerca de 3.1 billones de libras de cobre y 11.6 millones de onzas de oro. El proyecto significaría una inversión de cerca de 4800 millones de dólares. Para cierto sector a favor del proyecto, la ingente inversión podría ser justificación suficiente de los impactos sobre las lagunas y bofedales de la zona. La construcción de Minas Conga implicaría el vaciamiento y trasvase de cinco lagunas -Perol, Chica, Azul, Mala y Chailhuagón-, por encontrarse allí los yacimientos y para edificar en ellas depósitos de relaves y desmonte.

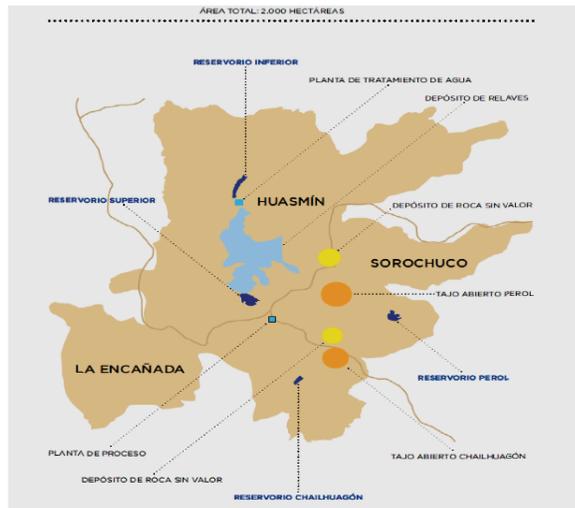
El período de la controversia que someteremos a examen va desde abril de 2010 a julio de 2012. Durante este período la conversación pública ha sido inestable. De acuerdo a los datos de la Defensoría del Pueblo, entre abril y octubre de 2010 no hubo diálogo entre las partes. De enero a noviembre de 2011 se establecieron conversaciones, pero quedaron suspendidas durante diciembre. En enero de 2012 se

reanudó el diálogo, pero de febrero a julio las conversaciones se detuvieron llegando a punto muerto. La atmósfera de la controversia estuvo marcada por la continuidad de las paralizaciones regionales y los estados de emergencia. Un clima poco propicio para el entendimiento, el cual intentó ser conseguido, no obstante todo, con peritajes alternativos así como oficiales.<sup>2</sup> Un diario local informó que el Presidente Regional de Cajamarca, principal opositor al proyecto Conga, tenía un equipo de científicos escribiendo un contra-informe:

“«Tenemos un equipo de científicos que tuvieron a cargo varios procesos de evaluación ambiental, ya culminaron de manera independiente la solicitud de Grufides y de coordinación con varias organizaciones, la evaluación del Estudio de Impacto Ambiental (EIA), ya los señores han recorrido la zona y creo que en unos días tendremos un informe de todo lo que ha sido el EIA y algunas recomendaciones también», indicó la autoridad cajamarquina” (*La República*, 28 febrero 2012, edición web).

“La misma apelación a un juicio independiente se observa en el caso de los peritos internacionales. Meses después, una nota del mismo diario titulaba: “Peritos sobre Conga: Informe final es pieza técnica y no documento político” (*La República*, 17 abril 2012, edición web).”

**Figura 2. Mapa de las operaciones de Conga**



2. Una parte de la metodología de esta investigación ha sido la elaboración de una línea de tiempo. Se trianguló los reportes mensuales de la Defensoría del Pueblo desde abril de 2010 a agosto de 2012, los reportes del Observatorio de Conflictos Mineros (OCM) y la cronología que ofrecen Echave y Diez (2013). Una cronología general de los conflictos anteriores (1992–2005) en Cajamarca se puede encontrar en Bebbington et al (2007).

Fuente: Minera Yanacocha

Escogemos este caso, considerado emblemático, porque permite contrastar la esperanza en el juicio técnico neutral y la incertidumbre de los instrumentos técnicos en estado práctico. Minas Congas ha estado repleta de cuestionamientos técnicos. Mas no fue el caso que el movimiento social reivindicara la política por encima de la técnica; por el contrario, se observó una proliferación de informes cuestionando el estudio de impacto ambiental y el dictamen pericial contratado por el Estado peruano. La siguiente cita pone de manifiesto la ligazón entre informes técnicos polémicos, la legitimidad de las instituciones y la factibilidad del proyecto minero. Es decir, expone una situación de incerteza.

“El caso Conga se ha expresado también en términos de la discusión y la incompatibilidad entre los Estudios de Impacto Ambiental (EIA) y los procesos de Zonificación Ecológica y Económica, ambos presentados como resultados ‘técnicos’ al igual que los peritajes desarrollados para avalar o descalificar el proyecto. Se han hecho evidentes conflictos de competencia, dificultades para establecer una verdad objetiva, la necesidad de contar con procesos más apropiados, transparentes, consensuados y legítimos. El caso Conga prefigura un peligroso derrotero hacia la descalificación de instrumentos técnicos para la determinación de la conveniencia o la factibilidad ambiental de un proyecto” (Echave y Diez, 2013: 9).

86

Aquí radica el dilema que buscamos dilucidar. ¿Los instrumentos y documentos técnicos no deberían haber sido esa instancia silenciosa que defina nuestra vida colectiva? ¿Por qué constatamos ahora “dificultades para establecer una verdad objetiva” y la “necesidad de contar con procesos más apropiados”? ¿Cuál es el verdadero rol de los textos y agentes técnicos en esta controversia ambiental? Estas son las preguntas que guiarán este estudio documental y descriptivo, para el cual se han recolectado y analizado documentos legales (ordenanzas, resoluciones directorales, solicitudes, reglamentos), así como documentos técnicos. Se ha buscado triangular constantemente la información mediante la revisión de las páginas web de instituciones, organizaciones y empresas involucradas, así como de medios periodísticos.

## 1. El problema de la ecología política

Los estudios sobre minería, desarrollo y movimientos sociales en el Perú definen un enfoque sociológico llamado *ecología política*. Su tesis principal es que la naturaleza está socialmente construida: “En esta corriente, se entiende las estructuras espaciales, las localidades y los territorios como procesos contingentes y socialmente producidos” (Bebbington, 2007: 33). De hecho, esta visión de las cosas guía el análisis de controversias antecedentes al caso de Minas Conga en Cajamarca, como son el derrame de mercurio en Choropampa y el proyecto de expansión de Yanacocha al cerro Quilish.

Estos estudios nos han enseñado que los lazos de desigualdad económica y social no son regulados suficientemente por mecanismos institucionales como el canon minero o las normativas medioambientales, ni suavizados por gestos empresariales que por lo general acentúan la desigualdad -por ejemplo, donaciones en el marco de la responsabilidad social corporativa, promesas incumplidas de puestos de trabajo- (Damonte, 2007). Asimismo, tales estudios han examinado la manera como organizaciones y comunidades han dado forma a un movimiento social de resistencia que a veces habilita la negociación por compensaciones más justas, y otras, conduce al rechazo definitivo de algún proyecto minero (Bebbington et al, 2007). El lazo entre comunidades y organizaciones sociales (tanto locales como internacionales) ha generado el aprendizaje de un lenguaje nuevo para describir los riesgos que genera la gran minería. Se habría pasado de hablar de la posesión de la tierra -propiedad, titulación, parcelización, venta- a hablar del medioambiente -derecho ambiental, principios de precaución, ecosistemas frágiles- (Damonte, 2007). Se considera que el derrame de 151 kilos de mercurio en la localidad de Choropampa en junio de 2000 fue un hito de este trasvase de vocabulario.

Llama la atención, sin embargo, la levedad con que han sido abordados los asuntos tecno-científicos relativos a controversias ambientales. A nuestro entender, los estudios en ecología política logran identificar la incidencia de estudios de impacto ambiental, informes alternativos, auditorías y peritajes. Pero, por lo general, tales informes técnicos y sus autores suelen formar parte de la escenografía de la controversia, y no son reconocidos como actores con derecho propio.

El trabajo de Gil (2009), sin embargo, se ha aproximado con prolijidad a los textos técnicos, en particular al estudio de impacto ambiental en el caso del conflicto de la minera Antamina (Ancash, Perú). Para el autor, tales textos son construcciones sociales: expresiones de un discurso científico elaborado desde la empresa y el Estado. Y por tanto, los indicadores de contaminación expuestos serían radicalmente diferentes respecto de los indicadores 'sociales' usados en los reclamos locales.<sup>3</sup> La imagen proporcionada es la de un choque entre lo técnico -un conocimiento experto deslocalizado e instrumental- y lo social -reclamos locales y culturalmente basados. El supuesto es que lo técnico está desprovisto de instrumentos culturales y que los campesinos y sus organizaciones están desprovistos de instrumentos técnicos.<sup>4</sup>

En nuestro argumento, el tratamiento que la ecología política ha hecho de los asuntos técnicos refuerza una "doble bifurcación" (Whitehead, 1968). Se supone la existencia de dos bandos sociales radicalmente desiguales por su acceso al poder -dominación empresa/campesinos- y de dos formas de conocimiento

3. Este punto es desarrollado en el cap. 6: "Estimado Ingeniero, ¿podría explicarle a mi burro que esta agua turbia con mal olor está limpia?" (Gil, 2009: 293-360).

4. Así como llama la atención el escaso análisis cultural del conocimiento técnico, también la idea de que las 'bases sociales' no tengan instrumentos técnicos. Del trabajo de Gil se infiere no obstante que los frentes de defensa locales antes que mesas de concertación prefieren comisiones técnicas (p. 312), y que hay una demanda grande de instancias técnicas neutrales (p. 324) y de instrumentos técnicos 'propios' (p. 355) por parte de los pobladores.

categoricamente diferentes por su acceso a la naturaleza -cualidades primarias/cualidades secundarias. Es más, el acceso a una naturaleza bifurcada sería definitorio de las asimetrías sociales. Una cosa sería llevar a la negociación hechos -niveles de porosidad de la napa freática- y otra llevar percepciones sobre el olor, color y sabor del agua. Entonces, ¿cuál es entre ambas la real evaluación del riesgo de contaminación? ¿Cómo lograr una visión compartida de la naturaleza y la sociedad? En este punto la ecología política arriba a un callejón sin salida: o hechos o valores, o realidad o percepción.

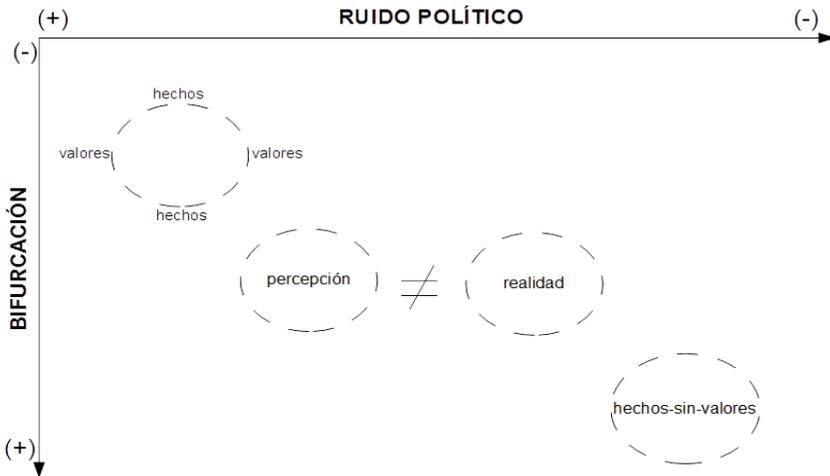
“Otro argumento de fondo es sobre el nivel de riesgo inherente en la visión minera. Gran parte del debate está en «lo que dicen los datos», sobre todo los datos sobre la calidad y cantidad de agua. En esto existe mucho desacuerdo no solo sobre la interpretación y validez de diferentes bases de datos cuantitativos, sino también sobre los tipos de datos e indicadores que cuentan. Muchos de los conflictos en Cajamarca se caracterizan por una situación en la cual la mina presenta interpretaciones basadas en protocolos positivistas para argumentar una posición, mientras las comunidades y las SMO [*social movements organisations*] presentan datos basados en el conocimiento vernacular (ej. la desaparición de ciertas especies) para fundamentar una posición opuesta. Gran parte del conflicto y desencanto en Cajamarca se fundamenta en discrepancias profundas sobre qué tipo de conocimiento cuenta y, por lo tanto, en el sentido de que unos ciudadanos valen menos que otros porque su conocimiento no cuenta” (Bebbington et al, 2007: 227).

88

Al entrar a escena, algunas de las versiones activistas de la ecología política tienden a favorecer la evaluación técnica independiente (Arana, 2009) como medio de resolución de controversias. Aun cuando el activismo es acusado de originar “ruido social”, ya que organiza marchas multitudinarias, elabora pronunciamientos y toma medidas de fuerza, cuando la controversia ha sido polarizada prefiere también el silencio.<sup>5</sup> En la apelación a un juicio técnico independiente se pretende separar un cuerpo de conocimiento autónomo capaz de ser espejo de la naturaleza. Un cuerpo aislado de un “entorno” pleno de intereses económicos y políticos. Ya sea exaltando el silencio o denigrando el ruido, se dibuja una línea de escisión entre hechos-sin-valores y valores-sin-hechos.

5. La inclinación por la “esperanza técnica” no es sólo un tema de técnicos o de ambientalistas, sino también de organizaciones sociales. Al explicar la constitución del Comité Técnico Multisectorial para el caso del conflicto sobre el EIA de la minera Antamina en Ancash (ciudad al norte de Lima), Vladimir Gil indica: “Es significativo que los sectores más críticos de Antamina fueron los que demandaron una instancia ‘técnica’ neutral, antes de hablar de ‘concertación’. Es decir, estaban cuestionando el proceso de elaboración de información en sí mismo” (2009: 324, nota al pie 33). De hecho, este dato es vital para comprender las formas de autoridad en controversias mineras. Para el caso examinado por el autor, la Iglesia Católica es una imagen de autoridad reconocida para la mediación en los asuntos “sociales”; de ahí que fue la que convocó a una mesa de concertación. Mientras que el Frente de Defensa local (Huarney) exigió la conformación de un “foro técnico” (Comité Técnico Multisectorial) para resolver los asuntos “ambientales”. Existe un nexo más o menos claro entre Iglesia e Ingeniería en la cultura pública peruana, en lo tocante de la resolución de controversias (Yrivarren, 2013).

**Figura 3. De hechos-valores (ruido) a hechos-sin-valores (silencio)**



La **Figura 3** intenta describir las dos dimensiones que componen la “esperanza técnica”. El movimiento horizontal muestra la forma habitual que adopta la resolución de conflictos: reducir el “ruido político” (sesgos, creencias, intereses) hasta alcanzar el “silencio” (juicios independientes, auditorías, peritajes). El movimiento vertical identifica un fenómeno que no es tan visible al ojo público: los distintos grados de bifurcación de hechos y valores. El problema de la ecología política ejemplifica esta escisión paulatina. Inicialmente, su observación de controversias ambientales pone de manifiesto el encuentro contradictorio de valoraciones y evidencias, y el cuestionamiento mismo de los instrumentos técnicos para hacer hablar y controlar la naturaleza. Pero su constructivismo social refuerza la “doble bifurcación” (dos bandos, dos indicadores), antes que la discusión de hechos-valores. Ante el callejón sin salida, los hechos-sin-valores terminan siendo percibidos como un mecanismo adecuado para generar silencio en una arena pública demasiado revuelta.

89

## 2. Técnica y autoridad: mapear la discusión

Nuestra intención es superar aquel callejón sin salida, evitando la doble bifurcación y prestándole a los textos técnicos la atención que merecen. Los estudios de la ciencia son el campo fértil adonde reconducir la ecología política a fin de visibilizar el trabajo de los expertos y con él la multiplicidad de naturalezas, y no solo la variabilidad de lenguajes o las percepciones. Los estudios de la ciencia nos han enseñado que no hay algo así como “un orden natural de las cosas” que no sea el producto temporal de la experimentación colectiva. En ella los instrumentos e instituciones tecnocientíficas jugarían un papel relevante (Johnson, 2010; Knorr, 2005; Latour y Woolgar, 1986; Shapin y Schaffer, 2005). Para el caso de las controversias ambientales en el

Perú, sin embargo, no tenemos estudios que describan la distribución del conocimiento científico (Barnes, 1986).

Asimismo, creemos que los estudios de la ciencia permiten revisar la imagen generalizada de la autoridad técnica: una voz suave pero firme que hace hablar y pretende controlar la naturaleza, gracias a que rompió con el bullicio y el desorden social (Latour, 2001, 2004). Este asunto es tanto más relevante cuanto más profundas son las críticas a la ciencia reguladora (Jasanoff 1994, 1995), es decir, al uso del conocimiento científico para la determinación de políticas públicas. Lo que aquí está en cuestión es la imagen de autoridad del experto tomada del “laboratorio cerrado” (Callon, 1999; Callon et al, 2009), cuando en la actualidad los medios de comunicación expanden la producción colaborativa del conocimiento (Lafuente, 2011). Lo llamativo del caso peruano es que, mientras más incuestionada es la esperanza técnica, más cuestionados sus instrumentos e instituciones.

De esta suerte, los estudios de la ciencia no bifurcan un foro social y un foro técnico, como si fuesen dos dimensiones radicalmente distintas. En oposición, intentan priorizar la descripción de discusiones colectivas (socio-técnicas). Uno de los enfoques mejor logrados y más adecuados para nuestra investigación es el *mapping controversies* (Latour, 1987). En este trabajo pretendemos dar un primer paso en el mapeo de la discusión sobre el estudio de impacto ambiental sobre el proyecto Minas Conga, manteniendo en simetría los elementos sociales y los elementos técnicos incorporados (Domenech y Tirado, 1998).

90

### 3. La mediación técnica: incertidumbre y fisuras

La primera dificultad a que nos enfrentamos para describir la trayectoria de la controversia es la identificación de los textos técnicos. ¿Dónde están? ¿A qué red están articulados? A tal fin, hemos seguido el rastro de cuatro “artefactos legales” de importancia, siendo el resultado la red de la **Figura 4**, que permite comprender mejor las formas de agregación y ruptura entre diferentes actores.

\* La ordenanza 020-2004 de la municipalidad provincial de Celendín, que declara área de conservación ambiental, zona intangible, reserva ecológica y reservada contra la explotación minera jurisdicciones donde se ubica Minas Conga.<sup>6</sup>

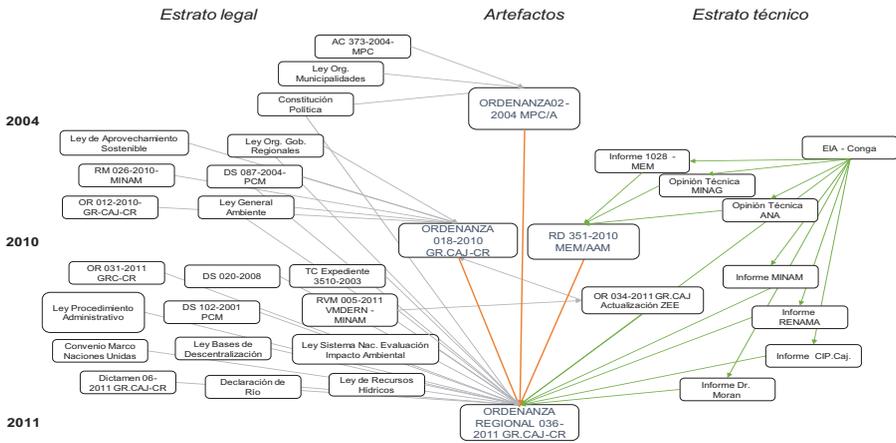
\* La ordenanza 018-2010 del gobierno regional de Cajamarca, que aprobó la elaboración de una Zonificación Ecológica y Económica (ZEE).

\* La Resolución Directorial 351-2010 del Ministerio de Energía y Minas (MEM), que aprobó el EIA-Conga.

\* La Ordenanza 036-2011 del gobierno regional de Cajamarca, que declaró la intangibilidad de las cabeceras de cuenca en toda la región y la inviabilidad del proyecto Conga.

6. Esta ordenanza es citada por el documento firmado el 5 de abril de 2005, un año después, por autoridades y dirigentes locales, quienes solicitaron al Director General de Asuntos Ambientales Mineros del Ministerio de Energía y Minas “que declare inviable el proyecto de exploración y cualquier otro proyecto de explotación de las minas Conga de igual manera el proyecto de ampliación de Carachugo II”.

**Figura 4. Red de artefactos legales**



Como se ve, entre 2004 y el 2011 los artefactos legales se han hecho más complejos en cuanto a su estratificación. Es decir, han incorporado más y más textos: leyes, decretos supremos, resoluciones ministeriales, declaraciones, ordenanzas. A mano izquierda del gráfico, se puede observar el conjunto textos legales que fueron citados por las ordenanzas 020-2004, 018-2010 y 036-2011 -algunos incluso citados dos veces. Dejamos a propósito sin comentar los otros textos indicados a mano derecha. El punto a resaltar, por el momento, es que la ordenanza regional 036-2011 pliega en sí un mayor número de estratos legales, incluyendo la ordenanza 020-2004 y la 018-2010. ¿Por qué esto es importante? Porque este conjunto de incorporaciones tiene como correlato la definición del interés público en contra del proyecto Conga, en el sentido que si no fuera por esta red no habría sido posible disputar quién tiene competencia para ordenar el territorio y para decidir la viabilidad del proyecto minero: ¿el gobierno nacional, regional o local?.

91

La ordenanza 020-2004 fue producida por la municipalidad provincial de Celendín, y en ella se defiende la autonomía política, económica y administrativa de las municipalidades (gobiernos locales). En la medida en que asume que es su función organizar el territorio y conservar el medioambiente, el texto declara zona no apta para la explotación minera a toda una serie de jurisdicciones que pertenecen a la provincia de Celendín y al distrito de Sorochuco. La justificación de tal decisión fue que “los impactos generados por esta actividad [minera] ocasionarían graves problemas ambientales a los ecosistemas, poniendo en riesgo la vida y las actividades humanas y naturales” (Art. 3.).

La ordenanza 018-2010, elaborada por el gobierno regional de Cajamarca, apuntaba también a sostener su autonomía en materia ambiental y ordenamiento territorial. Vale la pena anotar que la aprobación de esta ordenanza tuvo lugar días

después de la aprobación del EIA-Conga por parte del gobierno nacional. Ambos artefactos legales son concomitantes, pero divergentes. El gobierno regional, a través de este artefacto, desplazó la controversia a un plano de referencia técnico, pues ordenó la elaboración de una Zonificación Ecológica y Económica (ZEE). Y una ZEE es definida como “un instrumento técnico y orientador del uso sostenible de un territorio y de sus recursos naturales” (Reglamento de ZEE, 2004, Art. 1).

Este desplazamiento supuso la conformación de toda una arquitectura que soportara la elaboración de dicho documento; nos referimos a una comisión técnica regional, un equipo técnico y una comisión consultiva.<sup>7</sup> La conformación de esta arquitectura técnica marca una diferencia clave respecto de la ordenanza 020-2004. Además, pone de manifiesto la incorporación de una serie de agentes capaces de escribir textos técnicos con impacto legal. A diciembre del 2010, este instrumento técnico para la gestión del medio ambiente reunía un documento de cerca de 280 páginas y un mapa a escala 1:250,000 (macro-zonificación).

Ahora bien, la ordenanza 036-2011 es todavía más compleja, porque define efectiva y explícitamente el interés público como un ensamblaje de autonomía política y evidencia tecno-científica sobre la naturaleza, en contra del EIA-Conga. Ya no se trataba sólo de tener autonomía para ordenar y conservar el territorio de manera sostenible, sino de “demostrar” cierto grado de incertidumbre en los instrumentos técnicos oficiales. Para lo primero se incorpora en el discurso el principio de sostenibilidad, el cual posteriormente será llamado enfoque eco-sistémico. Pero, a fin de que la sostenibilidad sea un principio bastante fuerte como para justificar la intangibilidad de cabeceras de cuenca y la inviabilidad de Conga, fue necesario combinarlo con el principio de precaución. Citando la Ley General del Ambiente y un expediente del Tribunal Constitucional, el principio de precaución quedó definido en la ordenanza 036-2011 de la siguiente manera: “(...) cuando haya peligro de daño grave o irreversible, la falta de certeza absoluta no debe utilizarse como razón para postergar la adopción de medidas eficaces y eficientes para impedir la degradación del ambiente” (p. 2). La intangibilidad e inviabilidad eran justificadas por medio de una interpretación del principio de precaución y, más específicamente, de un declarado estado de incertidumbre. Lo curioso es que esa incertidumbre fue puesta de manifiesto gracias a la incorporación en la red de un estrato -indicado en la parte derecha de la **Figura 4**- compuesto de textos técnicos que cuestionaban directamente el EIA-Conga. Nos referimos al informe 001-2011 del Ministerio del Ambiente, el informe 001-2011 de la Gerencia Regional de Recursos Naturales y Gestión del Medio Ambiente (RENAMA), el informe del Colegio de Ingenieros del Perú-Cajamarca, y el informe hecho por el Dr. Robert Moran. De pronto, los textos técnicos proliferan.

7. A continuación se presenta la conformación de la comisión consultiva: “Instancia de asesoramiento técnico y apoyo a la Comisión Técnica Regional y Equipo Técnico ZEE - OT. La conforman instituciones como el Programa Desarrollo Rural Sostenible de la GIZ, las ONG Asociación SER, Grufides, Cedepas Norte, Soluciones Prácticas, Cuenas Andinas, CIPDER, Centro Ideas, entre otras” (ZEE: base para el ordenamiento territorial del departamento de Cajamarca, Resumen Ejecutivo, 2011, p. 13). Al triangular la información con el portal web del gobierno regional, somos informados de que se incluye dentro de esa comisión consultiva a la organización Ingeniería sin Fronteras (Cataluña).

Todo sumado, el estado de incertidumbre era equivalente al inicio de una discusión técnica que la propia ordenanza había formulado, y a la que contribuyó explícitamente con el informe técnico de su gerencia de recursos naturales. No obstante, el interés en contra del proyecto todavía requería “demostrar”, en medio del estado de incertidumbre, que habrían daños irreversibles en las cabeceras de cuenca, humedales y lagunas alto andinas, calificadas previamente como ecosistemas frágiles; es decir, no sólo debía enfatizar la “falta de certeza absoluta”. Es en este punto donde el estrato técnico incorporado deja columbrar su contenido, su evidencia razonable y suficiente, que calza justamente con el principio de precaución:

“(…) los análisis técnicos preliminares que se exponen en los informes señalados precedentemente, contienen indicios razonables y suficientes de que en el área de influencia de dicho proyecto se podrían generar daños irreversibles al ecosistema y recurso hídrico en las cabeceras de cuenca, lo que justifica la necesidad de adoptar medidas urgentes, proporcionales y razonables de este nivel de gobierno, en aplicación de los Principios de Subsidiariedad, Precautorio y Pro homine, ante la inacción del Gobierno Nacional” (Ordenanza 036-2011, p. 5).

Vemos que reafirmar la autonomía política a nivel regional suponía, sin lugar a dudas, incapacitar al gobierno nacional: “(…) el Gobierno Nacional no debe asumir competencias que pueden ser cumplidas eficientemente por los Gobiernos Regionales” (p. 2). Pero, sería un despropósito olvidar que implicaba también dar un rodeo por artefactos ya no “puramente” legales -como en la ordenanza 020-2004- ni tampoco por artefactos legales que ordenan la escritura de un documento técnico -como la ordenanza 018-2010-, sino por textos tecno-científicos que al dar forma a la naturaleza daban también forma a la sociedad. O en otras palabras, el proceso examinado esboza un desplazamiento en virtud del cual los principios jurídicos se empiezan a traducir a metros cúbicos, porcentaje de metales pesados, indicadores para la modelización, pruebas de campo y laboratorios. Éste constituye un plano de referencia donde las cuestiones de derecho son enunciadas y leídas como cuestiones de hecho. Es en estos términos, más complejos, como el gobierno regional de Cajamarca dio forma al interés público:

“(…) no se puede desligar el aspecto humano y social del factor de análisis medio ambiental, en la medida que esta Ordenanza Regional no aborda únicamente aspectos formales medio ambientales, sino que, como una unidad indisoluble, regula aspectos humanos, sociales y medio ambientales cuya positivización aún no ha sido implementada de manera estricta y precisa en nuestro ordenamiento jurídico nacional” (Ordenanza 036-2011, p. 5).

El interés público sería así el resultado de una suerte de unión indisoluble de naturaleza y sociedad, lo humano y lo no humano, la autonomía y la evidencia. Pero, ¿cuál es el pegamento suficientemente fuerte que los une? Dicha unión indisoluble

fue construida con la proliferación paulatina de textos técnicos que cuestionaban el EIA– Conga. Éste es un ejemplo claro de cómo la fabricación del interés público es simétrica a la fabricación de evidencias técnicas. La ordenanza 036-2011 es un punto de quiebre en la trayectoria que observamos: los reclamos y resistencia en Cajamarca no fueron puramente sociales, más bien socio-técnicos.

Un año antes de todo esto, y coincidiendo con la ordenanza 018-2010 del gobierno regional, el Ministerio de Energía y Minas (MEM) había aprobado el EIA-Conga, con la opinión técnica favorable de su Dirección de Asuntos Ambientales Mineros, del Ministerio de Agricultura (MINAG) y la Autoridad Nacional del Agua (ANA). De hecho, el grueso del documento lo componen los informes técnicos que evaluaron el EIA. La discusión sobre el EIA revela, desde un inicio, un problema de competencias, aunque ya no se trate de una lucha por la autonomía política. Antes bien, se trataba de qué opinión técnica tenía más peso a la hora de aprobar o desaprobado estudios de impacto ambiental. El ordenamiento legal en el Perú indicaba que era la Dirección de Asuntos Ambientales Mineros (DGAAM) del MEM quien tenía poder sobre los estudios de impacto. Si bien se confiaba la opinión técnica también al MINAG y la ANA, la discrecionalidad recaía en aquel despacho.

Como se puede observar en la red, la resolución 351-2010 del MEM, que aprueba el EIA–Conga, pliega en sí las observaciones técnicas de aquellas tres instancias. Lo interesante es que la Dirección de Asuntos Ambientales solicitó también opinión técnica del Ministerio del Ambiente.<sup>8</sup> Sin embargo, todo indica que no hubo respuesta, hasta un año y medio después. El 7 de noviembre de 2011 se filtró a la prensa escrita el resumen ejecutivo del informe 001-2011 del MINAM, que cuestionaba el proceso de evaluación del EIA–Conga, lo cual ocasionó un terremoto al interior del gobierno central: ¿qué institución era entonces la autoridad en materia ambiental? Con este primer contra-informe -que luego sería citado por la ordenanza regional 036-2011- se dio inicio a la controversia, instalando una nube de incerteza sobre el conocimiento y la autoridad.

Como se puede observar hasta aquí, no es posible sostener por mucho tiempo la construcción social de la naturaleza dentro de la discusión sobre el Minas Conga. El seguimiento de las ordenanzas muestra a todas luces la aparición de una mediación técnica sin la cual sería imposible definir en simetría naturaleza y sociedad. Quizá la ordenanza 020-2004 sea un ejemplo de construcción social de la naturaleza, pero este argumento se debilita al notar las operaciones de traducción en las demás ordenanzas. Tanto a nivel del gobierno central cuanto del gobierno regional se busca definir ensamblajes de naturaleza/sociedad. El MEM no podría tomar decisiones sobre el EIA, lo mismo que el gobierno regional no podría defender su autonomía política y su desarrollo sostenible, sin aprehender la naturaleza por medio de evaluaciones técnicas que hablen por ella. La proliferación de textos técnicos, por tanto, es una clave para entender la dinámica de la controversia.

8. En la Resolución 351-2010 se lee: "(...) a través de Oficio N° 828-2010-MEM-AAM de fecha 24 de mayo de 2010, la DGAAM solicitó a la Dirección General de Políticas, Normas e Instrumentos de Gestión Ambiental del Ministerio del Ambiente emita opinión respecto al proyecto minero Conga" (p. 2).

La observación de aquellos textos ayuda, además, a identificar dos fisuras en la jerarquía que, hasta el 2011, gobernaba naturaleza y sociedad desde el MEM. En primer lugar, las ordenanzas examinadas formulan un deseo de reconocimiento que equivale a un desalojamiento de la autoridad política, en un sentido literalmente territorial. La autonomía reclamada contrasta con el poder incuestionado desde inicios de 1990 de la Dirección de Asuntos Ambientales Mineros sobre cuestiones relativas al desarrollo de una localidad a más de 500 kilómetros de Lima. En segundo lugar, el cuestionamiento hecho por el MINAM apuntaba a redefinir una autoridad ambiental distanciada de la promoción de los intereses e inversiones mineros. El inicio de la controversia removió una jerarquía que daba por sentada la autoridad del MEM para evaluar y aprobar los EIA, siendo también la entidad responsable de la promoción y desarrollo minero energético en el Perú.

#### 4. El peso político del papel

¿Cuántos informes técnicos participaron de la controversia? Como una definición operativa, un informe técnico será cualquier documento que module positiva o negativamente el EIA-Conga y que esté firmado, o cuya autoría recaiga sobre expertos en la materia (ya sean individuos, equipos u organizaciones). En este sentido, presentamos el **Cuadro 1** que muestra 17 informes identificados, su autoría (quién lo firmó), su fecha de presentación y el número de páginas que contienen. Al observar los títulos de los informes caemos en la cuenta de que, efectivamente, ellos abren toda una nueva dimensión comunicativa. Un estudio de impacto ambiental y las evaluaciones y opiniones técnicas “oficiales”, unos comentarios críticos del Ministerio del Ambiente y un comunicado de la empresa en respuesta; luego, una retahíla de comentarios, revisiones, observaciones objetando el estudio original y a sus evaluadores, seguidos de otra respuesta de la empresa; y casi al final, un dictamen pericial escrito por especialistas extranjeros, que no traería mucha calma, sino una nueva ola de comentarios, estudios y pronunciamientos. En suma, se perfila una “situación de interlocución”. Esos textos hablan entre sí.

95

Una primera particularidad de esta situación de interlocución son los momentos de intensidad creativa. Un primer momento lo identificamos entre febrero y octubre de 2010, cuando se publican cuatro informes; un segundo momento, de noviembre a diciembre de 2011 con cinco informes; y un tercero de marzo a julio de 2012, con ocho informes. Llama la atención la producción de textos técnicos en períodos de tiempo estrechos, así como su rápida difusión, la cual puede notarse en las respuestas ofrecidas casi inmediatamente después de publicado alguno de los informes.

**Cuadro 1. Informes técnicos: autoría, fecha y número de páginas**

Informes Técnicos	Firmantes	Fechas	Número de páginas
Estudio de Impacto Ambiental Conga	Knight Piesold (Biol. José Sarabia; Ing. Javier Falcón; Ing. Iván Sandoval; Biol. Claudia Reátegui)	09/02/10	11.059
Opinión del Ministerio de Agricultura, Opinión Técnica N° 321-10-AG-DVM-DGAA-DGA	Dirección General de Asuntos Ambientales Mineros - MINAG (Ing. Antonieta Noli Hinostroza) // Dirección de Gestión Ambiental Agraria (Biol. Ricardo Gutiérrez Quiroz)	16/08/10	3
Opinión de la Autoridad Nacional del Agua - ANA, Informe Técnico N° 0064-2010-ANA-DGCRH/RBR	Secretaría General (Ronald Zegarra Nuñez) // Dirección de Gestión de Calidad de los Recursos Hídricos (Ing. Amarildo Fernández Estela) // Ing. Rocardo Baca Rueda.	17/08/10	6
Evaluación del EIA Conga - MEM, Informe N° 1028-2010	Ing. Walter Alfaro López // Ing. Carlos Azurín Gonzáles // Biol. Carmen Rosa Maza Córdova // Ing. Ramón Burga Casas // Ing. José Carranza Valdivieso // Ing. Raúl Santoyo Tello / Ing. Michael Acosta Arce // Biol. Maritza León Iriarte // Ing. Pedro Ruesta Ruiz.	25/10/10	115
Comentarios al EIA Conga aprobado en octubre de 2010, Informe 001-2011-MINAM	Dirección General de Políticas, Normas e Instrumentos de Gestión Ambiental // Dirección General de Calidad Ambiental // Dirección General de Diversidad Biológica // Dirección General de Evaluación, Valoración y Financiamiento del Patrimonio Natural // Dirección General de Ordenamiento Territorial // Dirección General de Investigación e Información Ambiental.	21/11/11	13
Comunicado sobre el Informe 001-2011-MINAM	Empresa minera (Yanacocha)	26/11/11	2
Comentarios generales sobre el Estudio Hidrogeológico presentado en la Evaluación del Impacto Ambiental del Proyecto Conga.	Dr. Luis Javier Lambán	29/11/11	3
Revisión preliminar del Estudio Hidrogeológico del EIA del Proyecto Minero Conga - Colegio de Ingenieros del Perú, Cajamarca.	Ing. Carlos Cerdán Moreno (CIP 56147) // Ing. Reinaldo Rodríguez Cruzado (CIP 27385) // Ing. Francisco Huamán Vidaurre (CIP 22277).	03/12/11	35
Informe técnico sobre las observaciones y comentarios al EIA del Proyecto Conga aprobado en octubre de 2010	Gerencia de Recursos Naturales y Gestión del Medio Ambiente - RENAMA (Dr. Ing. Rolando Reátegui; Ing. Gilmer Muñoz Espinoza)	05/12/11	46
Comentarios al EIA y temas relacionados.	Dr. Robert Moran	08/03/12	22
Informe sobre las graves consecuencias del Proyecto Conga.	Ing. Guido Peralta Quiroz	01/04/12	24
Respuestas a Opiniones del Dr. Moran acerca del Proyecto Conga.	Equipo de consultores de la empresa minera (Yanacocha)	03/04/12	24
Dictamen Pericial Internacional. Componente Hídrico del Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto Minero Conga.	Prof. Dr. Ing. Rafael Fernández Rubio // Dr. Ing. Luis López García // Prof. Dr. José Martins Carvalho.	17/04/12	263
Once comentarios sobre el Informe de los Peritos de Conga.	Dr. Robert Moran	22/04/12	3
Comentarios sobre el Dictamen Pericial Internacional - Componente Hídrico del Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto Minero Conga (Cajamarca-Perú)	Dr. Luis Javier Lambán	30/04/12	2
Proyecto Conga. Riesgo de Desastre en una sociedad agraria competitiva.	Ing. Fidel Torres // Ing. Marlene Castillo	jun-12	67
Pronunciamiento dirigido al Presidente de la República Ollanta Humala Tasso.	E.A.P. Ingeniería Ambiental, Fac. Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Cajamarca.	jul-12	35

Un segundo elemento que llama la atención es el “tamaño” de los documentos, en cuanto a número de páginas. Resulta abrumador encontrar que el EIA-Conga contenga más de 11.000 páginas -según su versión electrónica en español-, más aún si lo cotejamos con las 115 páginas de la evaluación realizada por el MEM o las 263 páginas del Dictamen Pericial. La comparación resulta más dramática cuando vemos el tamaño del resto de informes; incluso algunos tienen dos o tres páginas. En un sentido práctico, el número de páginas haría más ligera o más tediosa la tarea de la lectura pública, algo muy diferente de la privada, en cuanto a la orientación a la crítica y la regulación. Si ya es fastidioso tener que leer un informe catalogado como ‘técnico’, su gran tamaño podría empeorar la situación. Esto ciertamente tiene implicaciones políticas en la medida que habilita o no su discusión pública. En la siguiente cita se lee el comentario n°6 del Dr. Robert Moran acerca del EIA-Conga, donde se asocia el tamaño del documento a una “desorganización intencional” que impide la regulación y la comprensión públicas:

“La versión electrónica del EIA tiene por lo menos 9030 páginas, más incluso si se incluyen todas las figuras, tablas y mapas. La información más importante se encuentra dispersa de manera desorganizada a lo largo de estas miles de páginas, haciendo que sea difícil que la población o los organismos reguladores puedan entenderla. Se podría pensar que esta desorganización ha sido intencional. La información y datos más importantes sobre el aspecto hídrico no son mencionados ni resumidos en el Resumen Ejecutivo de una manera fácil de comprender, a través de tablas o figuras” (Informe Moran, p. 2).

97

La situación de interlocución no sería tal sin la respuesta elaborada por el equipo de consultores de la empresa Yanacocha a este comentario. Aquí el argumento es que la forma y el tamaño están “según la norma”.

“El formato del EIA y el contenido tiene el propósito de responder a los requerimientos legales peruanos en función de la magnitud e importancia del Proyecto y han seguido generalmente la organización y el nivel de detalle de documentos similares en otros países. [...] Esto proporciona un paquete completo para su revisión por las autoridades reguladoras y el público en general” (Yanacocha, Respuestas a opiniones de Robert Moran acerca del Proyecto Conga, pp. 5-6).

No debería resultar extraño que parte de la discusión haya girado en torno a la cantidad de papel y la forma de escribir y organizar documentos. El papel en tanto que soporte de la escritura es un elemento central para la interpretación del poder, particularmente en países donde la brecha entre la oralidad y la escritura ha sido una pieza clave del ordenamiento social. De acuerdo a Nugent (1996), esta brecha ha dado forma a la ‘familiaridad jerárquica’ en el Perú. Saber escribir no indicaría tanto el valor de la creatividad experimental plasmada en un texto, cuanto sí establecería grados de reconocimiento social y político. En este sentido, el **Cuadro 1** sugiere una

controversia abierta también en torno al reconocimiento; controversia extendida al papel que soporta los informes técnicos.<sup>9</sup> Saber leer y escribir informes técnicos se convertiría así en un instrumento para “hacerse escuchar” y mantenerse en la discusión -como años antes asimilar y utilizar un vocabulario ambiental fue un medio importante para formular nuevas reivindicaciones. En la controversia que analizamos, la producción y tenencia de papeles técnicos fue un elemento definitorio del poder, tal como sugiere la siguiente caricatura:

**Figura 5. Ladrillo de 800 páginas**



98

Fuente: Carlos Tovar, "Carlín", en diario La República.

Como toda metáfora, esta imagen tiene un marco y un foco, cuya interrelación genera el significado y la ironía. Aquí el marco es la elaboración del dictamen de los peritos extranjeros bajo la presión de Oscar Valdés -segundo presidente del Consejo de Ministros- en contraposición a Gregorio Santos -presidente regional de Cajamarca.<sup>10</sup> El foco es la transustanciación de los papeles en un “ladrillo”. Repárese en que, al ser el papel-ladrillo una imagen de fuerza, no importaría tanto lo que está escrito, la calidad u originalidad del contenido, si no el soporte mismo y a quién le cae encima. Este asunto abre una discusión sobre la posibilidad de lograr consensos incorporando a la discusión pública textos técnicos, y la apreciación que debería tenerse de ellos, o como objetos indiscutibles o como instrumentos de conversación.

9. Tómese en consideración que el departamento de Cajamarca tiene una tasa de analfabetismo del 14,1% de su población –que estimada a junio de 2012 da un número de 1.513.892 personas-, siendo esa tasa más alta en mujeres que en hombres. Asimismo, en Cajamarca el 43,3% de la población alcanzó completar la educación primaria, y el 18,6% alcanzó la educación superior (INEI, 2012).

10. Durante el período analizado hubieron dos presidentes del Consejo: Salomón Lerner y Oscar Valdés (ex ministro del Interior).

## 5. El foco de la controversia y los no-humanos

Nuestro argumento anterior podría llevar a malos entendidos, siempre que asumiéramos que las discusiones técnicas son sólo una batalla por quién hace más ladrillos. Ésta es, empero, una percepción descaminada. Sugerimos que la incorporación de informes poco a poco va delimitando el foco de atención de la controversia, por medio de una combinación particular de especialidades, observadas en los expertos involucrados.

Hemos identificado la especialidad de los 31 expertos firmantes, tal como figura en el **Cuadro 2**. Cabe señalar que algunos de los textos examinados no están firmados por autores individuales, sino que son atribuidos a entidades colectivas.<sup>11</sup> Se observa que la ciencia, la ingeniería y el Derecho están, en mayor o menor medida, interrelacionados en la producción y evaluación de informes. Dentro de estos campos de conocimiento, las disciplinas que destacan por su presencia son la biología, la geología -en particular la hidrogeología-, la ingeniería civil, la ingeniería agrónoma y la ingeniería agrícola, las cuales suman 17 expertos participantes.

Al dividir la controversia analizada en tres etapas, podemos observar cómo se van incorporando disciplinas en el tiempo. Asumamos que la primera etapa es la “evaluación oficial” del EIA-Conga, cuando participan el MEM, MINAG y ANA; una segunda, la “proliferación de contra-informes”, desde el documento del MINAM hasta el informe del Ing. Peralta; y una tercera, el “cierre tentativo de la controversia”, desde el Dictamen Pericial hasta el pronunciamiento de la E.A.P - Ingeniería Ambiental de la UNC. Así organizados los informes podemos observar que, en la evaluación oficial, la discusión incorpora las siguientes especializaciones: ingeniería agrícola/forestal (cuatro expertos), biología (tres) e ingeniería ambiental (dos). En la etapa de proliferación de contra-informes, se incorporan nuevas especialidades como la ingeniería geológica -hidrogeología (tres expertos)- y la ingeniería civil (tres). Y finalmente, para el cierre tentativo, se refuerza la presencia de la hidrogeología (tres expertos), aunque la especialidad de origen de los participantes sea variada: ingeniería de minas, ingeniería de caminos, canales y puertos, y ciencias geológicas. Sugerimos que esta trayectoria perfila los contornos del debate, haciendo un poco más claro su foco de atención.

El interés en la hidrogeología -una rama de la geología- tiene que ver con el estudio de las aguas subterráneas, sus yacimientos y sus características geológicas. Tales aguas subterráneas tienen un papel esencial en el abastecimiento de poblaciones humanas, sobre todo por su conexión con aguas superficiales. Asimismo, la hidrogeología es considerada una herramienta para la evaluación de sistemas ambientales y el grado de contaminación de recursos hídricos. Sin embargo, esta disciplina puede ser considerada un escenario de controversias si miramos el

11. Incluso, en ocasiones los autores ‘firmantes’ son solo los responsables formales de los documentos. En la práctica, hay un equipo de trabajo detrás de ellos, encargado de la escritura de secciones y capítulos de los documentos. Este es el caso del EIA-Conga, firmado por cuatro expertos de Knight Piésold, cuyo personal involucrado asciende a 21 especialistas.

desarrollo del caso Conga. La existencia misma de aguas subterráneas, su conexión con aguas superficiales y la permeabilidad de la roca ante agentes contaminantes han sido materia de intenso debate público desde la incorporación de los contra-informes.

**Cuadro 2. Distribución de expertos por especialidad**

	<b>APELLIDOS</b>	<b>ESPECIALIDAD</b>
<b>EVALUACIÓN OFICIAL (18)</b>	Sarabia	Bióloga
	Falcón	Ingeniero Sanitario
	Sandoval	Ingeniero Químico
	Reátegui	Bióloga
	Noli Hinojosa	Ciencias Agrarias – Ingeniería Forestal
	Gutiérrez Quiroz	Bióloga
	Zegarra Nuñez	Derecho – Esp. Recursos Hídricos, Derecho Forestal.
	Fernandez Estela	Ingeniero Químico
	Baca Rueda	Ingeniero Agrícola
	Alfaro Lopez	Ingeniero Agrícola
	Azurin Gonzales	Ingeniero Agrícola
	Maza Córdova	Bióloga
	Burga Casas	Ingeniero Ambiental
	Carranza Valdivieso	Ingeniero Geólogo
	Santoyo Tello	Ingeniero Agrónomo
Acosta Arce	Ingeniero Ambiental	
Leon Iriarte	Abogada	
Ruesta Ruiz	Ingeniero Civil	
<b>PROLIFERACIÓN CONTRA-INFORMES (8)</b>	Lambán Jiménez	Ciencias Geológicas (Hidrogeólogo)
	Reátegui Lozano	Ingeniero Pesquero
	Muñoz Espinoza	Ingeniero Agrónomo
	Cerdan Moreno	Ingeniero Civil
	Rodríguez Cruzado	Ingeniero Geólogo
	Huaman Vidaurre	Ingeniero Civil
	Moran	Ciencias Geológicas (Hidrogeólogo)
Peralta Quiroz	Ingeniero Civil	
<b>CIERRE TENTATIVO (5)</b>	Fernández Rubio	Ingeniero de Minas (Catedrático de Hidrogeología)
	López García	Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos (Consultor en Recursos Hidrología, Hidráulica e Hidrogeología)
	Martins Carvalho	Ciencias Geológicas (Hidrogeólogo)
	Torres Inga	Ingeniero de Minas
	Castillo Fernandez	Ingeniero Agrónomo

La introducción de los contra-informes evidenció que el EIA-Conga fue aprobado con la condición de que Yanacocha presente en marzo de 2012, es decir un año y cinco meses después de aprobado, un estudio hidrogeológico actualizado que incluya un programa de monitoreo del comportamiento de aguas subterráneas del período 2010-2011.<sup>12</sup> Para muchos opositores del proyecto esto era signo de que el EIA había sido aprobado sin un estudio hidrogeológico, un ataque directo a la autoridad ambiental regida desde el MEM. De hecho, el primer contra-informe elaborado, por el MINAM, recomendaba la participación de algún experto en la materia para la evaluación de “las características hidrológicas e hidrogeológicas de dicha cabecera [de cuenca] y de sus características ecosistémicas” (Informe MINAM - Resumen, p. 2).

¿Cuál es la consecuencia práctica de esta focalización? Sugerimos que la proliferación de textos técnicos y el entrecruzamiento de disciplinas inician la socialización de elementos no humanos dentro de la controversia, los cuales antes no eran tan visibles o no estaban tan definidos. En lugar de procurar silencio, en un imaginado foro “técnico”, los expertos multiplican las voces, haciendo hablar a cosas que no tenían voz e que incluso se hallaban a niveles subterráneos como los acuíferos. No se trata, pues, de actores discutiendo en términos estrictamente culturales, o de informes referenciados para acicatear la incertidumbre, ni de papeles que hacen más duraderos los intereses en juego, ni tampoco de expertos “firmantes” que escriben y cuestionan desde sus disciplinas. Se trata también de hacer hablar a las naturalezas. Pongamos un ejemplo. El comentario n° 11 del contra-informe del Dr. Moran apunta una versión de la naturaleza en donde las aguas superficiales y las subterráneas en la zona del proyecto estarían interconectadas.

101

“En la zona del proyecto, las aguas superficiales y subterráneas, así como los manantiales, se hallan interconectados. La geología de buena parte del área del proyecto es de rocas volcánicas y kársticas, con fallas y fracturas, junto con sedimentos glaciales – los cuales son conductores de agua. Imágenes de satélite y estudios geológicos estructurales indican que [...] las aguas de superficie y del subsuelo estarían interconectadas [...]” (Informe Moran, p. 3).

Semanas después, la empresa respondió a dicho contra-informe con un texto elaborado por su equipo de consultores. Allí se describe una naturaleza en la cual existiría una “conectividad insignificante” entre dos sistemas hidrogeológicos, el de aguas subsuperficiales y el de aguas profundas. Se indica, además, que según los modelamientos hidrológicos e hidrogeológicos realizados, las rocas del lugar son de baja permeabilidad, lo que limita la posibilidad de filtraciones a aguas subterráneas.

12. El 5 de noviembre de 2010 se publicó una rectificación (Resolución Directoral 363-2010 MEM/AAM) de la resolución que aprobaba el EIA. En esta resolución, el estudio hidrogeológico solicitado a Yanacocha tenía fecha de marzo de 2013. Sin embargo, la rectificación indicaba un error material, que fue corregido, de manera que la fecha de entrega sería marzo de 2012.

“Tal como lo indican las exhaustivas investigaciones hidrogeológicas, existen dos sistemas hidrogeológicos o de agua subterránea: el sistema somero (sub-superficial) o local, o el sistema regional o profundo [...] En el sistema somero, la lluvia se infiltra a poca profundidad y es la que principalmente alimenta localmente a manantiales y filtraciones. Este sistema retiene agua mientras exista la fuente de agua (lluvia), y una vez que no exista esta fuente, el sistema no puede proporcionar agua a los manantiales y filtraciones. Por esta razón, la mayor parte de estos cuerpos de agua se secan durante la temporada de estiaje. En cuanto al sistema regional o profundo, dada su naturaleza formada por rocas de muy baja permeabilidad, presenta una conectividad con el sistema somero, en términos hidráulicos, insignificante. En cuanto a las lagunas del área del proyecto, éstas son de origen glaciar, depresiones en roca de baja permeabilidad [...] Por último, de acuerdo a las evaluaciones realizadas en campo, no hay evidencia que estas lagunas [Azul, Chica, Perol, Mala, Chailhuagón] filtren, descarguen o pierdan flujos considerables al sistema de agua subterránea profundo [...] Asimismo, se realizaron diversos modelamientos entre los cuales destacan los siguientes: Modelo hidrogeológico MODFLOW, Modelo Hidrológico HFAM, Modelo Hidrogeológico FEFLOW. [...] Como conclusiones de las evaluaciones de impactos se afirmó que el sistema de agua sub superficial o somero y el sistema regional profundo presentan una muy baja interconexión entre ambos” (Yanacocha, Respuestas a opiniones de Robert Moran acerca del Proyecto Conga, Comentario 11, pp. 9-10).

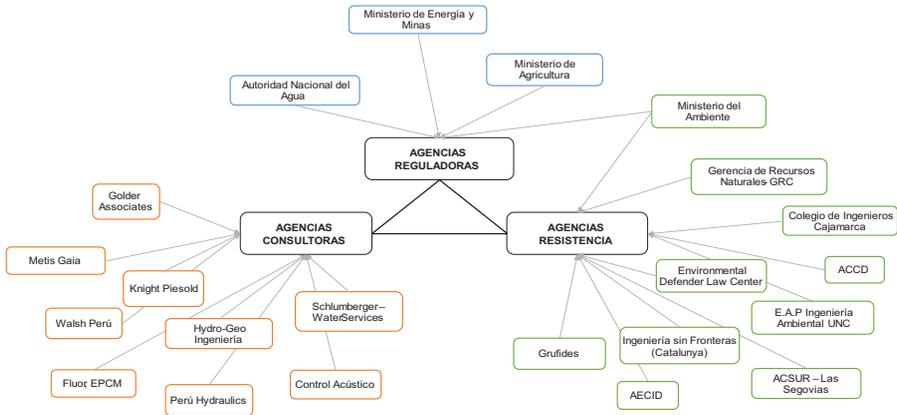
102

En este sentido, sugerimos que la incorporación de textos técnicos hace hablar a lagunas, rocas y aguas profundas, convirtiendo cada uno de estos elementos no humanos en cuestiones de preocupación, vale decir, en materia de controversia. Particularmente, los fragmentos citados indican la presencia de multinaturalidad, por cuanto en ellos encontramos descripciones divergentes de la conexión entre elementos no humanos, así como técnicas de representación también opuestas -imágenes de satélite y estudios geológicos, modelamientos hidrológicos e hidrogeológicos.

## 6. Redistribución del conocimiento

Nuestro siguiente argumento estriba en que la proliferación de textos técnicos también permite observar la redistribución del conocimiento entre diferentes agentes en juego, cada uno de los cuales ofrece interpretaciones diversas sobre el ensamblaje de hechos-valores. En base al análisis documental realizado, podemos identificar: i) agentes consultores; ii) agentes reguladores; y iii) agentes de resistencia, que hacen las veces de plataformas para la producción de informes y contra-informes.

**Figura 6. Redes de agencias consultoras, reguladoras y de resistencia**



Para Yanacocha, la historia del proyecto Minas Conga es una descripción de eventos puramente técnicos, que incluye el descubrimiento de los yacimientos, investigaciones geoquímicas, geotécnicas e hidrológicas, la gestión de tierras, permisos de exploración, sondeos, estudios de base ambiental, ingeniería y escritura del EIA. A continuación podemos observar la sucesión de eventos dan forma al EIA entre 1991 y 2009.

**Cuadro 3. Historia de las operaciones en Conga**

Año	Descripción
1991	La Compañía de Exploraciones, Desarrollo e Inversiones Mineras (CEDIMIN) descubre los dos yacimientos (Perol y Chailhaugón).
1994 - 2000	CEDIMIN realiza investigaciones geoquímicas de rocas y suelos, cartografía geofísica y perforaciones dinamitadas (104 perforaciones en ambos depósitos).
2001	Yanacocha planifica estudios de geotécnica e hidrología. Se inicia la gestión de tierras y permisos para la exploración.
2004	Etapa de exploración: 128 sondeos.
2005 - 2007	Estudio de base ambiental.
2008	Desarrollo de la ingeniería del proyecto. Se aprueba el EIA semi detallado.
2009	Continúa la exploración (171 sondeos). Nuevos estudios de geotecnia. Se aprueba la primera modificación del EIA semi detallado del proyecto de exploración, lo que autoriza a reubicar 32 plataformas de perforación. Se presenta la segunda modificación del EIA, solicitando realizar 348 perforaciones adicionales y 754 calicatas.

Las agencias consultoras son empresas nacionales e internacionales que brindaron servicios a Yanacocha, durante el período 2001-2009, para la elaboración de estudios que, al final, darían forma al documento de más de 11.000 páginas que conocemos como el EIA–Conga. En su producción tomaron parte nueve agentes consultores con diversas especializaciones.<sup>13</sup> Sin embargo, la empresa responsable de su elaboración final fue *Knight Piesold*.

- \* *Knight Piesold Consulting*: empresa que brinda servicios de consultoría en ingeniería y medio ambiente a diferentes sectores industriales.
- \* *Schlumberger-Water Services*: empresa que ofrece soluciones de ingeniería para lograr suministros sostenibles de agua.
- \* *Golder Associates*: empresa especializada en ingeniería del terreno y ciencias ambientales, que ofrece soluciones sostenibles para la industria.
- \* *Metis Gaia*: empresa especializada en estudios de impacto socio-económicos

13. La información de esta parte fue tomada del propio EIA – Conga, donde se menciona a las empresas que participaron de estudios específicos y que sirvieron de insumo al EIA. Sin embargo, cotejando la información de la evaluación oficial hecha por el MEM, identificamos la presencia de otros tres agentes: (i) *Minconsult*, encargado del estudio de línea de base de flora y fauna (2006); (ii) *Fundación para el Desarrollo Agrario* (FDA), encargada de la evaluación ambiental de bofedales (2005); y (iii) *Maxim*, encargada de un estudio de humedales (2006).

para EIA, realiza líneas de base, análisis de grupos de interés, mapeo de usos de agua, análisis de riesgos y valorización económica de impactos ambientales.

\* *Control Acústico Ltda.*: especialistas en ruidos y vibraciones, realizan medición, monitoreo y análisis del impacto acústico, modelización de ambientes sonoros y diseño e ingeniería para el control de ruidos y vibraciones.

\* *Perú Hydraulics*: empresa especializada en hidráulica, hidrología y recursos hídricos, realiza diseño de estructuras hidráulicas, estudios de hidrología, estudios de transporte de sedimentos, diseño de coberturas mineras y cuantificación del recurso hídrico.

\* *Hydro-Geo Ingeniería*: especialistas en el manejo de recursos hídricos superficiales y subterráneos, llevan a cabo estudios de calidad de agua, drenaje, geología, geotécnica, geoquímica e hidráulica.

\* *Fluor, EPCM*: empresa dedicada a la ingeniería, abastecimiento, construcción, mantenimiento y gestión de proyectos de carácter industrial.

\* *Walsh Perú*: empresa dedicada a desarrollar estudios y proyectos ambientales. Asociada a *Walsh Environmental* y a *Ecology Environment* (E&E) de Buffalo, Nueva York, Estados Unidos.

Podríamos entender la capacidad de acción del EIA y su resistencia ante evaluadores y opositores como un efecto de esta red de agentes. De hecho, Yanacocha esgrimió una de sus defensas públicas más importantes en un documento introducido del siguiente modo: “A continuación presentamos las respuestas a los 29 comentarios que hizo el Dr. Robert Moran en su informe [...]. Estas respuestas han sido preparadas por nuestros consultores ambientales y las publicamos para que estén al alcance de todos los interesados” (p. 1). Incluso después de presentado y evaluado el EIA, los agentes consultores continuaron siendo una plataforma de respaldo para la empresa en la esfera pública. Dentro de esta red de consultores, el conocimiento de los hechos está asociado principalmente al buen rendimiento empresarial. El caso de Golder Associates es bastante ejemplar; en su *brochure* corporativo de 2014, se observa la forma como este agente consultor define su propio rol intermediario entre la naturaleza y sus clientes: “Las mejores decisiones de negocios se hacen sobre una base sólida. La toma de decisiones de negocio a sabiendas de los hechos soporta un sólido rendimiento. Desde 1960 Golder ha estado proporcionando soluciones en ingeniería del terreno y servicios ambientales a los clientes en todo el mundo” (Golder Associates, *Corporate Brochure* 2014, p. 2).

105

Por otra parte, las agencias reguladoras son las oficinas de asuntos ambientales mineros existentes en el MEM, MINAG y ANA. Para tomar decisiones y regular sobre el riesgo ambiental de las actividades mineras, cada una de estas agencias necesita combinar disciplinas y expertos, con la finalidad de elaborar informes técnicos de evaluación. En este sentido, la regulación en materia ambiental tiene por característica ser un proceso de co-producción de textos.<sup>14</sup> Lo singular de este

14. Desde inicios de la década del 90, la escritura de los EIA se han constituido en instrumento de gestión ambiental en el Perú, junto con los Límites Máximos Permisibles, los Programas de Adecuación y Manejo Ambiental (PAMA) y los planes de cierre.

proceso es que mantiene juntas pero separadas la escritura del EIA y la escritura del Plan de Participación Ciudadana. Para el caso de Minas Conga, la empresa argumentó que el EIA fue elaborado antes de la entrada en vigencia de la RM 304-2008-MEM/DM, que regula la participación ciudadana en el sector; por tanto, “no sería exigible la realización de mecanismos de participación ciudadana ANTES de la elaboración del EIA” (Informe N° 1028-2010, Evaluación del EIA–Conga, MEM, p. 1). Empero, sí fueron realizados durante la elaboración del EIA (2009) y durante su evaluación oficial (2010). Durante este período se utilizaron las siguientes técnicas de participación:

**Cuadro 4. Técnicas de participación en el EIA**

Durante la elaboración	Durante la evaluación
<ul style="list-style-type: none"> <li>- 2 Talleres participativos, con 581 personas del área de influencia directa.</li> <li>- Distribución de material informativo (2 cartillas)</li> <li>- 3 Grupos focales y 21 entrevistas.</li> <li>- Visitas guiadas al área del proyecto.</li> <li>- Sesiones de capacitación en monitoreo y vigilancia ambiental.</li> <li>- Reuniones informativas sobre legislación ambiental, curso de hidrología y taller con ex-propietarios.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Distribución de material informativo.</li> <li>- Audiencia pública, presidida por el MEM. En una carpa de lona instalada, se reunieron 3000 personas. Se formularon 190 preguntas por escrito y 57 verbalmente.</li> <li>- Mecanismos complementarios para la presentación de observaciones por parte de la población ante la autoridad competente.</li> <li>- Implementación de 3 oficinas de Información Permanente (Celendín, Huasmin y Sorochuco).</li> </ul>

106

Fuente: Informe N° 1028-2010, MEM

El informe que sustentó la aprobación del EIA-Conga no sometía a evaluación estas técnicas de participación. Se concentraba, antes bien, en la observación de sus aspectos metodológicos. Hacia octubre de 2010, el EIA fue definido como un documento formalmente aprobado, el cual contenía evidencias positivas. De ahí que cuestionar su aprobación obligaba al disidente a remitirse al informe de evaluación propiamente dicho (Informe N° 1028-2010). La complejidad y los recursos técnicos exigidos al disidente permitían a los agentes reguladores establecer una diferencia más o menos nítida entre hechos y valores. Diferencia útil para explicar la oposición al proyecto Minas Conga. La desconfianza de la gente ante los cálculos fue la forma de interpretar el conflicto desde las agencias reguladoras. Véase cómo informó un diario local sobre este particular:

“[...] El titular del Ministerio de Energía y Minas (MEM), Carlos Herrera Descalzi, consideró hoy que el cuestionado Estudio de Impacto Ambiental (EIA) del proyecto Minas Conga es correcto al no encontrarse «mayores dificultades» que puedan afectar a las

comunidades aledañas al emprendimiento. «El ejecutivo ha examinado el tema (...) y anoche hemos conversado, pero la percepción es que (el plan) no tiene mayores dificultades», dijo Herrera a periodistas. «El tema ambiental siempre como todo tema es perfectible, pero no es que encontramos una sorpresa negativa enorme», agregó. A la pregunta sobre si es correcto el plan ambiental del proyecto Minas Conga, el titular del MEM afirmó: «Mi impresión es que sí». [...] «Los argumentos (de las comunidades) se han levantado casi por desconfianza, no hay nadie que me diga que estos datos son incorrectos o que estos cálculos están mal hechos, (...) eso no ha existido, es simplemente la creencia», aseveró Herrera” (*El Comercio*, 22 de noviembre 2011, edición web).

Esta declaración fue formulada cerca a la fecha en que está firmado el informe 001-2011 del MINAM, es decir, cuando la etapa más intensa de la controversia estaba recién germinando. Por eso, quizá, el ministro sostuviera que “no hay nadie que me diga que estos datos son incorrectos”. El disidente capaz de escudriñar el EIA y sus informes de evaluación aún era una figura desconocida. Incluso así, lo significativo es la forma como se reafirma la autoridad formal en base a la escisión de las cuestiones de hecho y las cuestiones de valor, durante la elaboración, evaluación y aprobación del EIA.

Sin embargo, la figura del disidente con interés y habilidades técnicas no tardaría en aparecer. Más que de expertos individuales, queremos llamar la atención sobre las plataformas o agentes que habilitan la escritura de contra-informes a través de la provisión de dinero, expertos y experiencia. Hemos logrado identificar nueve agentes de resistencia involucrados. Dentro de su heterogeneidad, destaca la presencia de dos instituciones -MINAM y RENAMA- que en principio serían agentes reguladores que combinan funciones de gestión ambiental y ordenamiento territorial. Lo que puede explicar su desviación hacia la resistencia es que, precisamente, la autoridad de aquellas dos instituciones, es decir, la legitimidad de sus opiniones técnicas, estaba en cuestión frente a la autoridad de las direcciones de asuntos ambientales mineros del MEM, MINAG y ANA. Asimismo, destaca la presencia de organizaciones cuyos temas de interés mezclan los derechos humanos, la sostenibilidad ambiental -el agua en particular- y la producción de conocimiento.

107

\* *Ministerio del Ambiente (MINAM)*. Institución que trabaja en gestión ambiental, diversidad biológica, patrimonio natural, ordenamiento territorial, investigación e información ambiental.

\* *Gerencia de Recursos Naturales (RENAMA) del Gobierno Regional de Cajamarca*. Su responsabilidad son los planes y políticas en materia ambiental y de ordenamiento territorial.

\* *Environmental Defender Law Center*. Institución dedicada a la protección de los derechos humanos de personas y comunidades en países en vías de desarrollo que sufren contaminación de su medio ambiente.

\* *Ingeniería sin Fronteras (Cataluña)*. Organización orientada a la cooperación de servicios de agua y de alternativas energéticas.

\* *Grupo de Formación e Intervención para el Desarrollo Sostenible (Grufides)*. Es una asociación civil con sede en Cajamarca enfocada en derechos humanos, sostenibilidad ambiental, equidad de género y desarrollo económico.

\* *ACSUR Las Segovias*. Dedicada a la cooperación para el desarrollo.

\* *Agencia Española para la Cooperación Internacional y el Desarrollo (AECID)*. Sus temas de interés son la sostenibilidad ambiental, la lucha contra el cambio climático y hábitat.

\* *Agencia Catalana de Cooperación al Desarrollo (ACCD)*. Dedicada a la cooperación para el desarrollo.

\* *Colegio de Ingenieros del Perú–Cajamarca (CIP-Caj)*.

\* *Universidad Nacional de Cajamarca, Facultad de Ciencias Agrarias, E.A.P Ingeniería Ambiental*.

A contrapelo de las agencias reguladoras, las de resistencia ponían en discusión lo formalmente aprobado y las evidencias positivas.<sup>15</sup> Para estos agentes, las técnicas de representación de la naturaleza debían estar sujetas a una interpretación de los derechos de las personas y las comunidades, sobre todo campesinas e indígenas. En este sentido, se entiende el uso de un vocabulario centrado en la licencia social y la consulta previa, muy diferente a la terminología asociada a los planes de participación ciudadana de la empresa. Asimismo, se entiende el uso del texto del convenio 169 de la Oficina Internacional del Trabajo (OIT) sobre pueblos indígenas y tribales en países independientes.

108

Ahora bien, de ahí no se infiere un salto de la tecnociencia a la cultura (vernacular). Los agentes de resistencia, por el contrario, pretenden explícitamente mantener articulados hechos y valores. Y así contribuir a la definición de un estilo de escritura técnica alternativo. Ingeniería sin Fronteras (Cataluña), por ejemplo, expone una visión muy precisa de la tecnología como un conjunto de herramientas co-producidas junto con valores y creencias. La asociación civil Grufides en Cajamarca sintoniza con dicha delimitación social de la tecnología; de hecho, Grufides e Ingeniería sin Fronteras trabajan conjuntamente desde 2003. Al ofrecer asesorías técnicas, esta asociación civil pretende articular el conocimiento científico de la naturaleza y el diálogo intercultural:

“La idea principal es emplear el conocimiento científico técnico a los problemas que los ciudadanos y las comunidades perciben desde su propia cosmovisión. Las aplicaciones del conocimiento formal se realizan en el marco del diálogo intercultural y el rescate de saberes” (Grufides, sitio web).<sup>16</sup>

15. Expresado en términos diferentes, los agentes de resistencia reaccionaron frente a la “falacia tecnocrática”, que sostiene que aquello que no está regulado no es tóxico. Beck (1988), en su reflexión sobre los valores límite de la tolerancia a la contaminación, sostiene que las anomalías e incertezas respecto a esos límites quedan fuera de la regulación. Las causales de riesgo son aquellas identificadas en los EIA, y traducidas en el lenguaje de las cuestiones de hecho; fuera de ellas, las declaraciones de peligro son “simples” creencias.

16. Disponible en: <http://www.grufides.org/>. Fecha de consulta: 24 octubre 2014.

En suma, al describir la divergencia o redistribución del conocimiento en las redes de agentes consultores, reguladores y de resistencia, productores todos de informes y contra-informes, apuntamos una discusión acerca del papel que debería adoptar la mediación técnica en la relación hechos-valores. Observamos una notoria flexibilidad interpretativa al respecto según nos deslicemos por las distintas redes de agentes identificadas: ora los consultores y su estilo particular de conectar el conocimiento de los hechos y el desempeño empresarial, ora los reguladores y su modo de separar el cálculo y las creencias para asentar una autoridad formal, ora la resistencia y su visión de la techno-ciencia “socialmente” construida.

## Conclusión

En este trabajo hemos intentado poner en discusión una imagen de autoridad asociada a expertos, en la que el silencio técnico se contrapone al ruido político. Nuestra propuesta fue examinar la proliferación de textos y agentes técnicos en la controversia sobre el EIA del proyecto Minas Conga. La conclusión a la que arribamos es que la incorporación de juicios técnicos a la discusión multiplica la cantidad de voces que intervienen en ella y, al propio tiempo, entrelaza de manera más intensa hechos y valores. De suerte que el silencio no es, ni mucho menos, el efecto que genera su participación.

Hemos mostrado la conexión entre artefactos legales e informes técnicos como herramienta de definición del interés público en contra del proyecto minero. La misma trayectoria de la controversia condujo a la “unión indisoluble” de naturaleza y sociedad: una unión que pone en simetría la fabricación de evidencias y el reconocimiento de la autonomía política tanto regional como local. La incorporación paulatina de contra-informes cuestionando el EIA y su evaluación oficial propició un estado de incertidumbre en base al cual la resistencia justificaba la aplicación del principio de precaución. Así logró levantarse el interés por la inviabilidad de Minas Conga y la intangibilidad de las cabeceras de cuenca en Cajamarca. Esta manera de entrelazar naturaleza y sociedad abre una fisura en la jerarquía heredada desde 1990, por la cual la Dirección de Asuntos Ambientales Mineros del MEM tiene la autoridad para evaluar y aprobar estudios de impacto ambientales.

La búsqueda de los informes técnicos llevó a identificar 17 textos producidos entre 2010 y 2012. Su reunión generó una situación de interlocución que suele conocerse como “discusión técnica”. Ella, en lugar de traer silencio, amplificaba comentarios, observaciones y pronunciamientos, incluso en períodos estrechos de tiempo. Los textos técnicos han tenido un peso específico como herramientas para “hacerse escuchar”. En este sentido, despertaron críticas acerca de su tamaño -en número de páginas- y la organización de su contenido, revelando una reflexión acerca de la lectura pública como mecanismo de participación y regulación. Asimismo, la proliferación de textos técnicos propuso una controversia sobre la multi-naturalidad, esto es, el reconocimiento de descripciones alternativas y divergentes sobre la naturaleza. Hemos observado que los informes y contra-informes cumplieron un papel relevante en la focalización de la materia misma de discusión: la hidrogeología. Y de esta forma, los expertos hacían hablar a lagunas, rocas y aguas subterráneas:

elementos no humanos que antes no tenían voz y que durante el período examinado no se parecían a lo que conocemos como “naturaleza”, sino a lo que identificamos mejor como ensamblajes naturalezas/sociedades. Cada uno de estos elementos está localizado dentro de descripciones polémicas. Finalmente, al poner de manifiesto las redes de agentes -consultores, reguladores y de resistencia- que habilitan la escritura de textos técnicos, reconocemos una flexibilidad interpretativa aplicada a estos ensamblajes de naturalezas/sociedades o, también, articulaciones de hechos/valores.

Sometemos a discusión la utilidad de lo que llamamos la “doble bifurcación”, señalada en los estudios de ecología política para casos de minería y riesgo ambiental. La contraposición entre el conocimiento científico y el conocimiento vernacular, que pertenecerían a empresa y comunidades campesinas respectivamente, es incompatible con la proliferación de textos técnicos y los diversos ensamblajes de naturalezas/sociedades. Es más, la imagen de campesinos desprovistos y desinteresados del conocimiento técnico resulta limitada frente a las redes de agentes de resistencia y los contra-informes elaborados para promover la inviabilidad e intangibilidad de las zonas cercanas a Minas Conga.

Consideramos, además, que la controversia, lejos de conducir a la descalificación de instrumentos técnicos, redistribuye y afirma su presencia en la discusión pública. En nuestra lectura, el caso Minas Conga abre un escenario donde es inevitable tener en cuenta la incertidumbre como punto de partida de nuestras discusiones, y donde es necesario repensar las jerarquías que han ordenado naturaleza y sociedad desde 1990.

110

De nuestro análisis quedan pendientes algunas preguntas. ¿Los textos técnicos importan por la calidad y originalidad de lo que está escrito en ellos, o sólo como imágenes de fuerza? ¿Es posible generar consensos con la incorporación de textos técnicos a la arena pública? Estas preguntas podrían acompañar una investigación futura que profundice la mirada interior de tales textos, con la ayuda de la semiótica de la literatura científica, otra herramienta útil de los estudios de la ciencia. Asimismo, una investigación acerca del mecanismo de cierre de la controversia, a fin de entender mejor la incorporación de “peritos internacionales” y el enfoque judicial aplicado.

## Bibliografía

ARANA, M. (2009): “El caso del derrame de mercurio en Choropampa y los daños a la salud en la población rural expuesta”, *Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Publica*, vol. 26, n° 1, pp. 113-118,

BARNES, B. (1986): “On authority and its relationship on power”, en J. Law (ed.): *Power, actions and belief. A new sociology of knowledge?*, Londres, Routledge & Kegan Paul, pp.180-196

BEBBINGTON, A. (2007): “Elementos para una ecología política de los movimientos sociales y el desarrollo territorial en zonas mineras.”, en A. Bebbington (ed.): *Minería, movimientos sociales y respuestas campesinas: una ecología política de transformaciones territoriales*, Lima, IEP, CEPES, pp. 23-47,

BEBBINGTON, A.; BURY, J.; HUMPHREYS, D.; LINGÁN, J.; MUÑOZ, J. P. y SCURRAH, M. (2007): “Movimientos sociales, lazos transnacionales y desarrollo territorial rural en zonas de influencia minera: Cajamarca-Perú y Cotacachi-Ecuador”, en A. Bebbington (ed.): *Minería, movimientos sociales y respuestas campesinas: una ecología política de transformaciones territoriales*, Lima, IEP, CEPES, pp. 163-231.

BURRY, J. (2007): “Neoliberalismo, minería y cambios rurales en Cajamarca”, en A. Bebbington (ed.): *Minería, movimientos sociales y respuestas campesinas: una ecología política de transformaciones territoriales*, Lima, IEP, CEPES, pp. 47-81.

BECK, U. (1988): *La sociedad del riesgo. Hacia una nueva modernidad*, Barcelona, Paidós.

CALLON, M. (1999): “The role of lay people in the production and dissemination of scientific knowledge”, *Science, Technology and Society*, vol. 4, n° 81, pp. 81-94.

CALLON, M.; LASCOUMES, P. y BARTHE, Y. (2009): *Acting in an uncertain world. An essay on technical democracy*, Cambridge, MA, MIT Press.

DAMONTE, G. (2007): “Minería y política: la recreación de luchas campesinas en dos comunidades andinas”, en A. Bebbington (ed.): *Minería, movimientos sociales y respuestas campesinas: una ecología política de transformaciones territoriales*, Lima, IEP, CEPES, pp. 117-163.

ECHAVE, J. y DIEZ, A. (2013): *Más allá de Conga*, Lima, Creative Commons.

DEFENSORÍA DEL PUEBLO (2013): *Reporte de Conflictos Sociales N° 107*. Disponible en: [www.defensoria.gob.pe/conflictos-sociales/](http://www.defensoria.gob.pe/conflictos-sociales/).

DOMENECH, M. y TIRADO, F. (1998): *Sociología simétrica. Ensayos sobre ciencia, tecnología y sociedad*, Barcelona, Gedisa.

GIL, V. (2009): *Aterrizaje Minero. Cultura, conflicto, negociaciones y lecciones para el desarrollo de la minería en Ancash*, Perú, Lima, IEP.

INEI (2012): *Perú. Principales indicadores departamentales 2007–2011*, Lima, Diskcopy S.A.C.

JASANOFF, S. (1994): *The fifth branch. Science advisers as policymakers*, Londres, Harvard University Press.

JASANOFF, S. (1995): “Procedural choices in regulatory science”, *Technology in Society*, vol. 17, n° 3, pp. 279-293.

JOHNSON, S. (2010): *La invención del aire. Un descubrimiento, un genio y su tiempo*, Madrid, Turner.

KNORR, K. (2005): *La fabricación del conocimiento. Un ensayo sobre el carácter constructivista y contextual de la ciencia*, Bernal, Universidad Nacional de Quilmes.

LAFUENTE, A. (2011): *Ciencia expandida, naturaleza común y saber profano*, Bernal, Universidad Nacional de Quilmes.

LATOUR, B. y WOOLGAR, S. (1986): *Laboratory Life. The construction of scientific facts*, Princeton, New Jersey, Princeton University Press.

LATOUR, B. (1987): *Science in action. How to follow scientist and engineers through society*, Cambridge, Harvard University Press.

LATOUR, B. (2001): *La esperanza de Pandora. Ensayos sobre la realidad de los estudios de la ciencia*, Barcelona, Gedisa.

LATOUR, B. (2004): *Politics of Nature. How to bring the sciences into democracy*, Cambridge, Harvard University Press.

NUGENT, G. (1996): *Composición sin título. Sobre democracia y diversidad cultural en el Perú*, Lima, Fundación Friedrich Ebert.

112

OFICINA NACIONAL DE DIÁLOGO Y SOSTENIBILIDAD – ONDS (2013): *Willaqniki N° 5. Mesas de diálogo, mesas de desarrollo y conflictos sociales en el Perú*, Lima, PCM.

SHAPIN, S. y SCHAFFER, S. (2005): *El leviathan y la bomba de vacío. Hobbes, Boyle y la vida experimental*, Bernal, Universidad Nacional de Quilmes.

SENNETT, R. (2012): *Juntos. Rituales, placeres y política de cooperación*, Barcelona, Anagrama.

WHITEHEAD, A. (1968): *El concepto de naturaleza*, Madrid, Gredos.

YRIVARREN, J. (2012): "Ingeniería, autoridad y riesgo. La controversia del proyecto minero Conga en el Perú.", *Trabajo de Final de Máster, Instituto de Estudios de la Ciencia y Tecnología*, Universidad de Salamanca.

YRIVARREN, J. (2013): "La comodidad sin ingenieros-sacerdotes. Elementos para una sensibilidad pragmatista de la ciencia y la tecnología.", *Revista de Sociología*, vol. 18, n° 23, pp. 149-169.

**Movilidad internacional de estudiantes y empleabilidad.  
La visión de los empleadores**

**Mobilidade internacional de estudantes e empregabilidade.  
A visão dos empregadores**

***International Student Mobility and Employability.  
The Employer's Vision***

**Valeska V. Geldres, Martinho I. Ribeiro de Almeida y Alenka Flander \***

La investigación tiene como objetivo analizar la relación entre movilidad internacional de estudiantes (MIE) para estudios o prácticas laborales y empleabilidad, desde la perspectiva de los empleadores en San Pablo, Brasil. La metodología de la investigación es de carácter exploratorio y se basa en la aplicación del método *survey*. La muestra reunió a 87 empresas, la mayoría grandes y con relaciones internacionales. La principal competencia que las organizaciones creen que los estudiantes desarrollan al tener una experiencia internacional durante sus estudios es la mejora del conocimiento de idiomas extranjeros. Según los empleadores, la MIE aporta a la capacidad de iniciativa una de las competencias más valoradas por los empleadores brasileños, después de la responsabilidad. Sin embargo, y al igual que lo observado en la literatura internacional, los empleadores no toman en cuenta la MIE en el reclutamiento y la selección de recién graduados, y lo más valorado es una experiencia internacional de práctica laboral. Desde la perspectiva de la educación superior, es necesario definir las capacidades que una experiencia internacional genera para los alumnos, con el fin de que éstas puedan ser comunicadas efectivamente a los empleadores.

**Palabras clave:** movilidad internacional de estudiantes, educación superior, empleabilidad, empleadores

\* *Valeska V. Geldres*: doctora en administración y gestión de marketing y profesora asociada del Departamento de Administración y Economía de la Facultad de Ciencias Jurídicas y Empresariales de la Universidad de La Frontera (UFRO), Chile. Postdoctorante en la Facultad de Economía, Administración y Contabilidad de la Universidad de San Pablo (USP), Brasil. Correo electrónico: valeska.geldres@ufrontera.cl. *Martinho Isnard Ribeiro de Almeida*: doctor en administración, profesor asociado, vice coordinador de maestría y doctorado académico, y coordinador de maestría profesional del Departamento de Administración de la Facultad de Economía, Administración y Contabilidad (FEA) en la Universidad de San Pablo (USP), Brasil. Correo electrónico: martinho@usp.br. *Alenka Flander*: PhD en ciencias políticas y directora del *Centre of the Republic of Slovenia for Mobility and European Educational and Training Programmes* de Eslovenia. Correo electrónico: alenka.flander@cmeplus.si.

A pesquisa visa analisar a relação entre mobilidade internacional de estudantes (MIE) para estudos ou práticas de trabalho e empregabilidade, da perspectiva dos empregadores em São Paulo, Brasil. A metodologia de pesquisa é exploratória e baseada na aplicação do método *survey*. A amostra reuniu 87 empresas, a maioria de las grandes e com relações internacionais. Segundo as empresas acreditam, a principal competência desenvolvida pelos estudantes que têm uma experiência internacional durante seus estudos é o aperfeiçoamento no conhecimento de línguas estrangeiras. Segundo os empregadores, a MIE traz para a capacidade de iniciativa uma das competências mais valorizadas pelos empregadores brasileiros, depois da responsabilidade. No entanto, e tal como foi observado na literatura internacional, os empregadores não levam em conta a MIE no recrutamento e seleção de recém-formados, e o mais valorizado é uma experiência internacional de prática de trabalho. Da perspectiva da educação superior, é necessário definir as capacidades que uma experiência internacional gera para os alunos, com a finalidade de que estas possam ser efetivamente comunicadas aos empregadores.

**Palavras-chave:** mobilidade internacional de estudantes, educação superior, empregabilidade, empregadores

*The purpose of this research is to analyze the relationship between international student mobility (ISM), related to study programs or internships, and employability, from the viewpoint of employers in Sao Paulo, Brazil. The research methodology is exploratory, based on surveys. The sample comprised 87 companies, most of which are big firms with international links. The main competence that organizations believe students develop when they have an international experience during their course of studies is a better command of foreign languages. According to employers, ISM contributes to boosting students' initiative –one of the top competences, most valued by Brazilian employers, second to responsibility. However, and along the lines of international literature about the issue, employers do not take into account ISM when it comes to graduate selection and recruiting, where the most valued experience is an international internship. From the perspective of higher education, it is necessary to define the skills that students should develop thanks to an international experience, so that they can be effectively communicated to future employers.*

**Key words:** international student mobility, higher education, employability, employers

## Introducción

La movilidad internacional de estudiantes (MIE) se ha transformado en uno de los objetivos de las instituciones de educación superior (IES) en el mundo. Las IES han puesto este tópico en sus ejes estratégicos a través de distintas estrategias de internacionalización de sus estudiantes, con el fin de prepararlos para el mercado del trabajo en un mundo globalizado. Las IES fomentan las actividades de MIE argumentando que esto permitirá una mejora en la empleabilidad para los estudiantes móviles. Sin embargo, en el actual mundo globalizado, pocos estudios han evaluado si la participación en actividades de MIE es en realidad un factor de empleabilidad.

En la primera década del siglo XXI, los estudiantes extranjeros en el mundo se han duplicado, pasando de dos millones en 2000 a más de 4,2 millones en 2011. Las regiones que más han crecido en el periodo 2000-2011, en orden de importancia, son Oceanía (289%), América Latina y el Caribe (254%), y Asia (233%). A pesar del alto crecimiento que ha tenido América Latina, es la región que menor cantidad de estudiantes recibe, representando en 2011 sólo el 1,85% de los estudiantes extranjeros en el mundo (OECD, 2013).

En América Latina, la Universidad de San Pablo (USP) se ha transformado en una universidad líder, quien ha puesto a la internacionalización como uno de los pilares de su misión institucional. En 2010 se crea la Vice-Rectoría Ejecutiva de Relaciones Internacionales, cuyo objetivo estratégico es colocar a la USP en el escenario internacional. Para ellos sus estrategias han estado enfocadas en el fortalecimiento del intercambio de personas, fortalecimiento de los convenios de cooperación académica, modernización de la estructura organizacional, optimización de gestión de los procesos de internacionalización y mejoramiento de la infraestructura. En el ámbito del fortalecimiento del intercambio de personas se encuentra el Programa de Movilidad Estudiantil USP, dirigido específicamente a alumnos de graduación, que ofrece becas para movilidad provistas con los fondos de la universidad, constituyéndose en un proyecto inédito entre las universidades brasileras.

Las estrategias de internacionalización de las universidades obedecen a que en general, los stakeholders en la educación superior consideran un período de estudio en el exterior como una ventaja per se y por lo tanto la fomentan (Rodríguez, 2012). La misma autora señala que la MIE es considerada como un instrumento para el desarrollo individual útil para la economía y para la sociedad: se cree que contribuye al desarrollo personal y a mejorar las competencias en campos como los idiomas y la comprensión intercultural, consecuentemente contribuyendo a la empleabilidad en un mercado laboral cada vez más internacional. Estos son los fundamentos en que se basa la existencia de amplios programas de apoyo a la movilidad estudiantil.

Crossman y Clarke (2010) señalan que a pesar de la aceptación de la necesidad y el valor de una perspectiva internacional, es sorprendente observar la escasa información escrita acerca de la conexión entre la experiencia internacional de los estudiantes y la empleabilidad de los titulados. Teichler (2007: 12) reafirma esta argumentación manifestando que “la información sobre las relaciones entre la educación superior y el mundo del trabajo está lejos de ser satisfactoria”, a pesar del

debate público que rodea el tema. A su vez, King et al (2010: 33) concluyen en su análisis de la literatura en MIE que la relación entre la movilidad y la empleabilidad es el “eslabón que falta en la cadena” (*missing link in the story*); al menos para el Reino Unido, la evidencia sobre el verdadero valor añadido de estudios en el extranjero sigue siendo muy escasa. En Suecia, Jonsson et al (2010) ponen de manifiesto que es claro que los estudios en el exterior tienen una función, pero existe poca evidencia de cuán importante ellos son en los procesos de reclutamiento.

La pregunta que surge en este contexto es cuánto valoran las organizaciones que emplean a los estudiantes recién graduados que este haya tenido una experiencia de movilidad internacional, y si esta actividad le entrega una ventaja en el momento de postular a un empleo frente a otros candidatos. La investigación tiene como objetivo analizar la relación entre movilidad internacional de estudiantes recién graduados y empleabilidad desde la perspectiva de los empleadores en San Pablo. La investigación hace parte de un estudio que ha sido llevada a cabo en distintos países en la Unión Europea. Los objetivos específicos de la investigación son identificar los requisitos que los empleadores están pidiendo a los jóvenes recién graduados, las competencias que las empresas están privilegiando en la contratación de recién graduados, las competencias que los empleadores creen que los graduados obtienen en una experiencia internacional, y la actitud de los empleadores respecto a los estudios y prácticas en el extranjero.

## **1. Análisis teórico**

### **1.1. Movilidad internacional de estudiantes (MIE)**

Los estudiantes móviles son aquellos que dejan su país de origen y se movilizan hacia otro país con el propósito de estudios (OECD, 2013). La movilidad internacional de estudiantes universitarios es una de las facetas más notoria de los procesos de internacionalización de la Educación Superior (Luchilo, 2010). En general, un estudiante móvil se define como aquel que ha cruzado la frontera nacional para fines de estudio o en el contexto de estudio, y su definición depende del tipo de movilidad o el criterio utilizado para definir un estudiante móvil (Rodríguez, 2012). El tipo de movilidad puede ser de crédito, donde el estudiante cursa parte de sus estudios en el exterior, o movilidad de grado, donde el estudiante realiza el programa completo de estudios en el exterior.

El foco de esta investigación es la movilidad de crédito, la cual puede incluir actividades académicas, prácticas laborales y actividades universitarias de responsabilidad social o voluntariado (King et al, 2010). Lo anterior, siempre que esté incluido en las actividades curriculares del estudiante. La duración puede variar entre cuatro semanas a un año. El nivel académico puede ser de graduación como de posgraduación (maestría, doctorado, posdoctorado y el financiamiento puede ser externo (beca de la universidad o beca externa a la universidad) o autofinanciado.

## 1.2. Empleabilidad

Teichler (2004) señala que el término “empleabilidad” se utiliza en relación con el proceso de transición de la educación superior al empleo en su conjunto. Si los graduados tienen una “transición suave” en términos de limitadas actividades de búsqueda, corto período de búsqueda y casi ningún espacio de tiempo entre la graduación y el inicio de un empleo regular, y si el empleo coincide con el nivel y el área de estudio, se infiere que estos graduados son empleables. Por su parte, Harvey (2001) señala que la noción central de empleabilidad se refiere a la propensión de los estudiantes a obtener un trabajo. El mismo autor manifiesta que la empleabilidad se puede entender como la posesión de capacidades básicas, o un conjunto extendido de atributos genéricos o atributos que un tipo de empleador especifica. Less (2002) se refiere al concepto de empleabilidad desde la concepción educativa y señala que la empleabilidad de los graduados se refiere a que sean equipados para un trabajo y que sean capaces de emplearse.

En el sector de la educación superior, a pesar del debate sobre cómo debe ser definida y medida, la empleabilidad de los graduados se ha convertido en un punto de referencia fundamental para medir el desempeño, tanto a nivel individual como institucional (Crossman y Clarke, 2010). En el enfoque hacia la empleabilidad de los titulados, las universidades han reconocido la necesidad de desarrollar en los graduados una serie de habilidades personales e intelectuales más allá de conocimientos específicos de una disciplina académica (Shah et al, 2004).

Por su parte, Crossman y Clarke (2010) hacen referencia a las investigaciones actuales en empleabilidad, las que indican que hoy la responsabilidad principal de la empleabilidad recae sobre el individuo, quien debe ser capaz de adquirir los conocimientos y capacidades que sean valoradas por los empleadores actuales y potenciales. Los autores señalan que, para los nuevos graduados el argumento anterior significa que los empleadores están buscando candidatos que sean capaces de demostrar conocimientos y capacidades relevantes que les permitan desempeñarse en el complejo entorno del trabajo. Y una vía para que los graduados puedan demostrar estas capacidades es a través de la evidencia relacionadas a trabajo o aprendizaje experiencial. Desde este punto de vista, los graduados con experiencia internacional parecen tener una ventaja en la empleabilidad sobre aquellos que no la tienen.

Desde el punto de vista gubernamental y de los empleadores, la empleabilidad se refiere principalmente a asegurar que los graduados sean capaces de contribuir a la “competitividad económica en un contexto global” (Cranmer, 2006: 170).

En esta investigación, siguiendo a Flander (2011), se analizará la empleabilidad de los recién graduados desde los puntos de vista de los requisitos de empleabilidad que los empleadores están solicitando, las capacidades buscadas por los empleadores en los recién graduados y las capacidades que ellos creen que los estudiantes ganan en una movilidad internacional, así como la valoración de la misma por parte de los empleadores.

### 1.3. Movilidad internacional de estudiantes y empleabilidad. La visión de los empleadores

La movilidad internacional de estudiantes y su relación con la empleabilidad ha sido usualmente estudiada desde el punto de vista de los estudiantes (Marcotte et al, 2006; Teichler y Janson, 2007; Gajderowicz et al, 2013), y menor atención se ha colocado en la perspectiva de los empleadores. El principal beneficio de la movilidad internacional, de acuerdo a los estudiantes, es mejorar las habilidades de lenguaje, el aprendizaje de nuevas culturas y el crecimiento y desarrollo personal (Garam, 2005).

Las investigaciones identificadas en la literatura que analizan la visión de los empleadores respecto a la movilidad internacional de estudiantes provienen principalmente de la Unión Europea, de los Estados Unidos y de los países escandinavos. Bracht et al (2006), en una investigación relacionada al programa ERASMUS, analizan la visión de los empleadores en el reclutamiento de recién graduados, en una investigación (denominada *VALERA Project*) que contó con una muestra de 312 empleadores, que representó una tasa de respuesta de un 6%. Trooboff et al (2008), en el *Council on International Educational Exchange* (CIEE) de los Estados Unidos, analizan las actitudes de los empleadores hacia los estudios en el exterior en una muestra de 352 empresas y organizaciones de diferentes sectores, donde 65% de las respuestas a un cuestionario online provino de encargados de recursos humanos. Realizados en Escandinavia, los dos estudios analizan cuán importante es la MIE para los empleadores cuando están reclutando recién graduados. En Finlandia, Garam (2005) analizó si la MIE satisface las necesidades que los empleadores están buscando. En Suecia, Jonsson et al (2010) investigaron la visión de los empleadores respecto a los estudios en el exterior, con una muestra de 973 empresas que representaron un 21% de tasa de respuesta. Otro estudio europeo, no relacionado al programa ERASMUS, es el de Flander (2011) en Eslovenia en el *Centre of the Republic of Slovenia for Mobility and European Educational and Training Programmes* (CMEPIUS). La autora analiza la opinión de las empresas acerca de la MIE, basada en el modelo finlandés de Garam (2005), y específicamente si la experiencia internacional (estudios o práctica) durante los estudios afecta la decisión de los empleadores eslovenos respecto a la empleabilidad de los recién graduados. A continuación, se analizará cada uno de estos estudios desde la perspectiva de los objetivos de la investigación.

#### 1.3.1. Requisitos que los empleadores están pidiendo a los jóvenes recién graduados

Los estudios realizados a empleadores respecto a los requisitos que ellos están solicitando a los recién graduados señalan que el conocimiento académico, estudios en el campo correspondiente y un grado de nivel apropiado (Bracht et al, 2006; Jonsson et al, 2010; Flander, 2011) son parte de los principales requisitos solicitados. Junto a estos conocimientos están las capacidades del postulante (Flander, 2011); en el caso del estudio de ERASMUS los empleadores hacen especial énfasis en las capacidades computacionales así como en las capacidades en idiomas extranjeros (Bracht et al, 2006).

Una tercera variable identificada en la literatura son las experiencias laborales del candidato manifestadas a través de experiencia laboral en el ámbito profesional y

experiencia laboral en general (Jonsson et al, 2010; Flander, 2011), y contar con una experiencia laboral internacional, a través de haber realizado una práctica en el exterior (Flander, 2011). Otros requisitos solicitados son personalidad (Bracht et al, 2006) y buenas referencias (Jonsson et al, 2010).

En los estudios analizados se aprecia el conocimiento académico, estudios en el campo correspondiente y un grado de nivel apropiado como factores comunes en cuanto a los requisitos solicitados a los recién graduados que están siendo evaluados para su primer puesto de trabajo.

### *1.3.2. Competencias que los empleadores privilegian al contratar recién graduados*

Las investigaciones en el ámbito de las competencias que los empleadores están privilegiando en la contratación de recién graduados señalan que las principales competencias que los empleadores están buscando son responsabilidad (Garam, 2005; Jonsson et al, 2010; Flander, 2011), confiabilidad y espíritu de cooperación (Garam, 2005; Flander, 2011), e iniciativa (Jonsson et al, 2010; Flander, 2011). Otras son la capacidad de resolución de problemas (Garam, 2005), habilidades de comunicación, flexibilidad y motivación (Jonsson et al, 2010), capacidad de buscar y procesar información y de aplicar el conocimiento a otras situaciones (Flander, 2011). Trooboff et al (2008) concluyen que los empleadores están buscando recién graduados que puedan demostrar capacidades de escuchar y observar bien, adaptarse bien a los cambios, trabajar bien bajo presión, analizar, evaluar e interpretar bien, y trabajar con eficacia fuera de su área de confort.

Se aprecia una coincidencia en algunas capacidades buscadas por los empleadores europeos, especialmente en las capacidades de responsabilidad, confiabilidad e iniciativa. Diferencias importantes se aprecian en los empleadores de los Estados Unidos, quienes manifiestan buscar capacidades diferentes. Lo anterior puede deberse a que los instrumentos de investigación utilizados eran diferentes.

119

### *1.3.3. Competencias que los empleadores creen que los graduados obtienen en una experiencia internacional*

De acuerdo a Garam (2005), los empleadores asocian los beneficios de la movilidad a la adquisición de competencias genéricas más que a la adquisición de competencias en el área profesional. Además, el nivel de conocimiento que los empleadores tiene de la MIE es cuestionable, por lo menos en el ámbito europeo, Bracht et al (2006) en la evaluación del programa de movilidad SOCRATES/ERASMUS de la Unión Europea constataron el bajo nivel de conocimiento por parte de los empleadores, el cual era conocido solo por un 17% de ellos.

Los resultados de los estudios muestran un acuerdo general de parte de los empleadores en que la participación de los alumnos en actividades de MIE mejora las capacidades en lenguajes extranjeros (Garam, 2005; Bracht et al., 2006; Trooboff et al., 2008; Jonsson et al, 2010; Flander, 2011); así también las capacidades interculturales, como la capacidad para interactuar con personas de diferentes culturas, aprender sobre otras culturas y otras formas de trabajo (Garam, 2005; Jonsson et al, 2010; Flander, 2011).

Las otras competencias identificadas en los estudios son la capacidad de aplicar los conocimientos a nuevas situaciones (Garam, 2005); adaptabilidad, iniciativa e motivación (Bracht et al., 2006); habilidades comunicacionales, confianza en sí mismo y flexibilidad (Jonsson et al., 2010); y establecer contactos con alumnos o empresas extranjeras (Flander, 2011).

#### *1.3.4. Actitud de los empleadores respecto a los estudios y prácticas en el extranjero*

En los resultados de las investigaciones acerca de la actitud de los empleadores respecto a los estudios y prácticas en el extranjero, no aparece una valoración clara de la MIE por parte de los empleadores. Existen resultados contradictorios en la literatura. Por una parte, estudios concluyen que los empleadores tienen una actitud positiva hacia la MIE, que los empleadores dan preferencia a candidatos con experiencia internacional y que ésta juega un rol importante al entregar a los estudiantes capacidades personales que son decisivos para entrar al mercado laboral (Jonsson et al, 2010). Otros autores señalan que el valor asignado a la experiencia internacional crece a medida que el período de movilidad sea más largo (Trooboff et al, 2008) y en organizaciones con relaciones internacionales (Garam, 2005). Sin embargo, otros estudios señalan que los empleadores no aprecian la movilidad como algo muy importante (Flander, 2011).

Los resultados de la investigación ratifican las conclusiones de Garam (2005), que señalan que para la mayoría de los empleadores la MIE no es significativa en el reclutamiento y tampoco es un requisito en el mismo, así como también los resultados obtenidos por Flander (2011), donde la MIE no es un factor decisivo en la selección del candidato.

120

En relación a la relación entre programas de movilidad para realizar estudios o prácticas laborales, los empleadores muestran preferencia por aquellos que involucren aprendizaje experiencial (Trooboff et al, 2008; Flander, 2011), aunque Garam (2005) concluye que para el caso de Finlandia los empleadores prefieren una experiencia laboral en el país por sobre una experiencia internacional.

En general los empleadores valoran la MIE, pero no la toman en cuenta a la hora de reclutar y seleccionar jóvenes recién graduados. Donde sí se aprecia un acuerdo es en que los empleadores están prefiriendo experiencias internacionales que involucren un aprendizaje experiencial, es decir: prácticas o trabajos en empresas extranjeras. La experiencia laboral será más rica para la persona que la realiza en otro país, pues tendrá un relacionamiento directo con la cultura del país. El trabajo en el exterior permite diferentes aprendizajes, no sólo el ligado al campo profesional, sino a los usos y costumbres del país, lo cual permite a los estudiantes tener un conocimiento holístico del país que los recibe. También se aprecia que la valoración está ligada a la cultura de cada país.

## **2. Metodología**

Considerando los estudios internacionales en el tema de investigación se ha determinado seguir la línea de investigación de Flander (2011), quien basó su estudio

a su vez en Garam (2005) para conocer la relación entre movilidad internacional de estudiantes y la empleabilidad de nuevos graduados en San Pablo, Brasil.

La metodología de la investigación es de carácter exploratoria, basada en el método *survey*, aplicando un instrumento de recolección de datos utilizado en la Unión Europea. De acuerdo con Gil (2009) el objetivo de las investigaciones exploratorias es desarrollar, esclarecer y modificar conceptos e ideas, considerando la formulación de problemas más precisos e hipótesis para estudios posteriores. Se adopta este tipo de investigación cuando el tema escogido es poco explorado y, en función de eso, el proceso de elaboración de hipótesis es difícil. Entre todos los tipos de investigación, son éstas las de menor rigidez en su proceso de planificación. Se ha considerado apropiado el método *survey* pues el foco de interés radica en lo que está aconteciendo (Freitas et al, 2000), como es el caso de la empleabilidad de graduados de educación superior con experiencias internacionales. La investigación también consideró una entrevista en profundidad, una vez tenidos los resultados del estudio, con el ex vicerrector de Internacionalización de la Universidad de San Pablo (USP), quien condujo el proceso de internacionalización de la casa de estudios entre 2010 y 2013, aspecto que aportó a que la institución esté evaluada como la primera de América Latina, y entre las 200 mejores universidades del mundo.

La *survey* fue estructurada de acuerdo a los objetivos definidos en la investigación. La elección de las preguntas se basó en investigaciones previas realizadas en Finlandia (Garam, 2005) y Eslovenia (Flander, 2011). La Dra. Flander, quien guió una investigación con estos mismos propósitos en Eslovenia, nos envió el cuestionario, el cual fue traducido y adaptado a Brasil, preservando las principales características con el fin de comparar los resultados. La validación de las preguntas del cuestionario se realizó en una muestra de 10 empresas participantes en una feria laboral en la Facultad de Economía, Administración y Contabilidad de la USP, a quienes se les entregó el cuestionario y ellos mencionaron las dudas que tenían a las preguntas y conceptos, información con la cual se adecuó el cuestionario a uno definitivo (**Anexo I**). Para las respuestas se utilizó una escala likert de 5 puntos, donde 5 indicaba la mayor importancia y 1 la menor. Los tópicos de la estructura de la *survey* fueron:

- a) Consentimiento informado
- b) Características de la organización: sector de actividad, naturaleza jurídica, número de empleados, redes/relaciones internacionales
- c) Características de la persona que respondía el cuestionario: cargo, experiencia internacional
- d) Requisitos solicitados a los jóvenes recién graduados
- e) Competencias consideradas al seleccionar a un recién graduado
- f) Competencias que las empresas piensan que los recién graduados ganan al realizar una movilidad internacional
- g) Valoración de los empleadores hacia las experiencias internacionales de un recién graduado

Para la recolección de datos, primero se envió un correo electrónico con la presentación de la investigación y el cuestionario a las empresas, de acuerdo a la información de las bases de datos. Esta estrategia no tuvo buenos resultados; uno de los motivos fue que las bases de datos estaban desactualizadas. Por lo anterior, se cambió de estrategia y se contactó por teléfono a cada empresa de la muestra, con el fin de identificar al encargado de recursos humanos de la organización, a quien se le explicaba el contexto y los objetivos del estudio, buscando lograr su cooperación en responder el cuestionario. Una vez que se tenía una respuesta positiva, se le solicitaba su correo electrónico y se le enviaba el cuestionario. Se llamó hasta tres veces por teléfono a cada empresa para lograr el contacto, y una vez enviado el correo, si la empresa no contestaba, se llamó una vez más para conseguir que contestaran. El cuestionario desarrollado fue inserto en formato *Google Doc*, con el fin de que los empleadores puedan responderlo *online*. Para aquellos empleadores que no pudieron acceder al formato electrónico por diferentes motivos, donde el más recurrido fue que su empresa tenía barreras informáticas de entrada a ciertos formatos, se les envió la *survey* al correo electrónico del contacto.

La selección de las empresas se basó en un muestreo por conveniencia. Se construyó una base de datos de 461 empresas que contratan a recién graduados y que están en contacto con la USP para prácticas laborales y selección de recién graduados (trainee). La muestra final de la investigación fue de 87 empresas, lo que representó una tasa de respuesta del 18,9%.

122

### **3. Resultados**

#### **3.1. Estructura de los empleadores de Brasil**

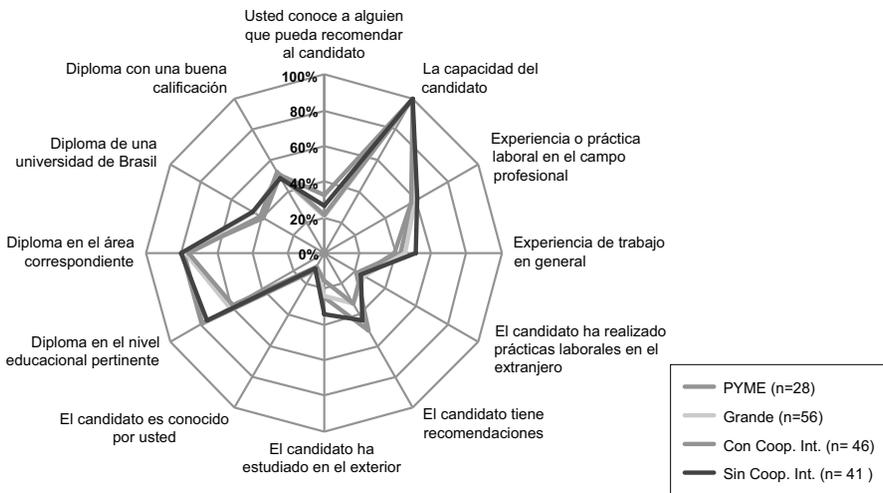
Los empleadores brasileños participantes en el estudio correspondieron a organizaciones privadas y públicas de tamaño pequeño, mediano y grande de todos los sectores, 95,4% de las respuestas representan al sector privado y los principales sectores fueron comercio y servicio (39,1%), y manufactura (18,4%). Las organizaciones fueron principalmente grandes (67,8%) y medianas empresas (23%). Del total de empleadores, un 54% mantiene cooperación internacional, manifestada principalmente a través del trabajo en proyectos internacionales, representar una empresa extranjera, y cooperación con socios extranjeros. Las respuestas recibidas correspondieron en un 86,4% a tomadores de decisiones de recursos humanos.

#### **3.2. Requisitos que los empleadores están pidiendo a los jóvenes recién graduados**

En Brasil los principales criterios de selección de jóvenes recién graduados por parte de los empleadores al contratar a un recién graduado, y que ellos piensan son muy importantes o importantes son: la capacidad del candidato (100%), un diploma en el área correspondiente (78,2%), y en un nivel educacional pertinente (66,7%), experiencia práctica de trabajo en el ámbito profesional (58,6%), diploma con una buena calificación (50,6%) y experiencia de trabajo en general (44,8%).

Al comparar las evaluaciones por tamaño y cooperación internacional de la empresa, no se aprecian grandes diferencias en la opinión de las empresas. Las diferencias se presentan en que para las pymes también es importante o muy importante que el candidato tenga recomendaciones (50%), y para las grandes que el candidato tenga un diploma en una universidad brasilera. Al comparar empresas con y sin relaciones internacionales, estas no presentan diferencias en las valoraciones más importantes o importantes. Donde sí se aprecian diferencias es en la valoración de si el candidato ha estudiado en el exterior donde las empresas sin cooperación internacional valoran el doble este requisito (34,1%) que las empresas con cooperación internacional (15,2%) (**Gráfico 1**).

**Gráfico 1. Requisitos solicitados a los recién graduados según tamaño y relaciones internacionales de la empresa**



En relación a los requisitos solicitados ligados a la movilidad internacional, éstos se encuentran en los menos solicitados por las empresas a la hora de contratar a un recién graduado. En este contexto, las empresas que más valoran los estudios en el exterior son las empresas sin cooperación internacional (34,1%). Así también, las prácticas laborales realizadas en el exterior son más valoradas por las empresas grandes (25,4%) y sin cooperación internacional (24,4%).

### 3.3. Competencias que los empleadores están privilegiando en la contratación de recién graduados

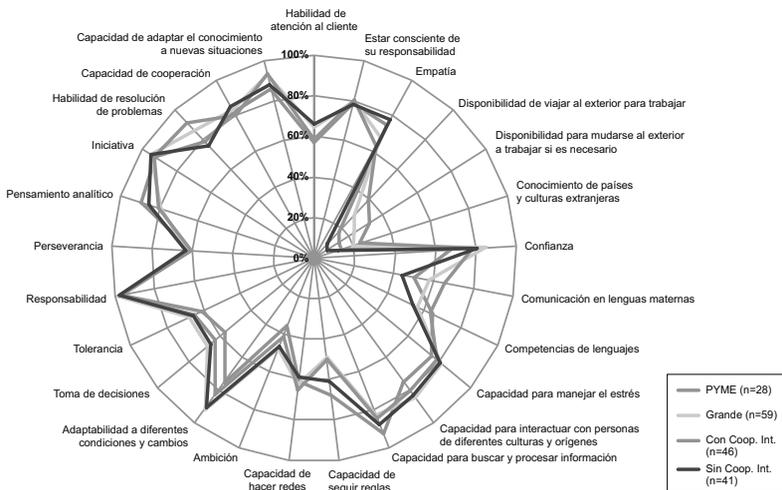
Las principales competencias en las cuales las organizaciones brasileras están interesadas al contratar estudiantes recién graduados son responsabilidad (70,1%), iniciativa (70,1%), capacidad para buscar y procesar información (58,6%), capacidad de aplicar el conocimiento a nuevas situaciones (52,9%), confianza (52,9%), sentido del deber o estar consciente de su responsabilidad (50,6) y habilidad para resolución de problemas (47,1%).

Al comparar las competencias privilegiadas por tamaño de empresa, las pymes, después de responsabilidad (96,4%) e iniciativa (92,9%), buscan principalmente recién graduados que presenten las capacidades de buscar y procesar información (92,9%) y que posean pensamiento analítico (89,3%). Por su parte, las grandes empresas, a continuación de responsabilidad (98,3%) e iniciativa (94,9%), privilegian recién graduados que presenten las competencias de adaptabilidad a diferentes condiciones y cambios (91,5%) y que sean capaces de adaptar del conocimiento a nuevas situaciones (93,2%) (**Gráfico 2**).

En relación a las competencias buscadas según sea la experiencia internacional de la empresa, las que mantienen relaciones internacionales después de las capacidades de responsabilidad (97,8%) e iniciativa (93,5%), privilegian la adaptación del conocimiento a nuevas situaciones (93,5%) y la habilidad de resolución de problemas (91,3%). Por su parte, las empresas sin relaciones internacionales, luego de las capacidades de responsabilidad (97,6%) e iniciativa (95,1%), buscan graduados que sean capaces de adaptarse a diferentes condiciones y cambios (90,2%).

124

**Gráfico 2. Competencias buscadas por los empleadores por tamaño y relaciones internacionales de la empresa**



En el análisis de las competencias buscadas por los empleadores cuando contratan recién graduados, de las 25 competencias analizadas las tres que obtuvieron el menor porcentaje de respuestas como importantes o muy importantes fueron las competencias internacionales: conocimiento de países y culturas extranjeras, disponibilidad para mudarse al exterior para trabajar si es necesario y disponibilidad para viajar al exterior para trabajar. Estas competencias sólo fueron calificadas como importantes o muy importantes por un bajo grupo de empresas independientemente del tamaño o de su cooperación internacional (**Tabla 1**).

**Tabla 1. Las competencias menos importantes por los empleadores brasileños por tamaño y cooperación internacional**

	PYME (n=28)	Grande (n=59)	Con Coop. Int. (n=46)	Sin Coop. Int. (n=41)
<b>Conocimiento de países y culturas extranjeras</b>	14,3%	20,3%	23,9%	12,2%
<b>Disponibilidad para mudarse al exterior para trabajar si se necesario</b>	14,3%	23,7%	32,6%	7,3%
<b>Disponibilidad para viajar al exterior para trabajar</b>	17,9%	28,8%	39,1%	9,8%

125

Las competencias de lenguajes son también poco buscadas por las empresas de Brasil, sólo entre un 56 y 64% de los empleadores de grandes empresas y pymes consideraron importante o muy importante esta competencia, y similar respuesta tuvieron las empresas sin y con cooperación internacional.

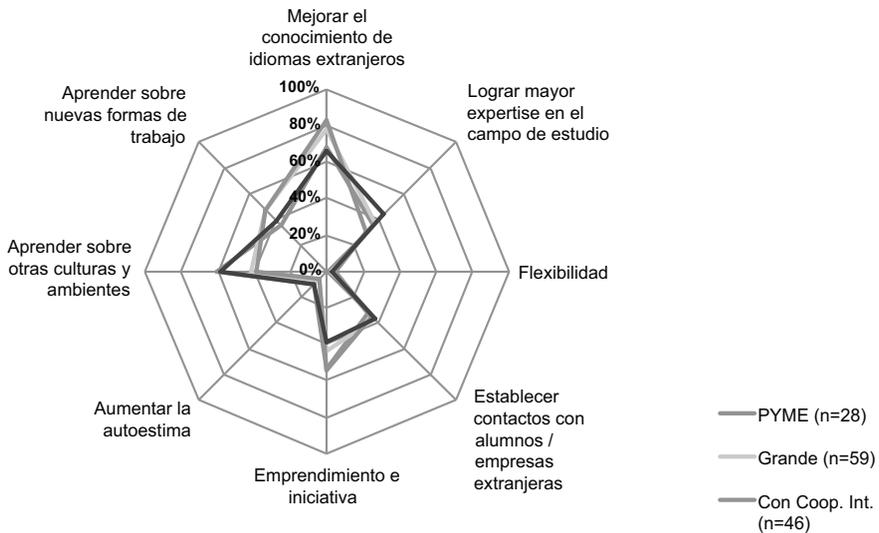
### **3.4. Competencias que los empleadores creen que los graduados obtienen en una experiencia internacional**

Las principales competencias que los empleadores de Brasil creen que los estudiantes ganan al realizar una movilidad internacional son el conocimiento de idiomas (74,7%), aprender sobre otras culturas y ambientes (48,3%), y emprendimiento e iniciativa (47,1%).

Los resultados varían al analizar las empresas grandes quienes señalan como ganancia después del conocimiento de idiomas extranjeros (78%) el aprender sobre otras formas de trabajo (47,5%). Las respuestas de las empresas con cooperación internacional señalan en segundo lugar el emprendimiento y la iniciativa (54,3%),

después de la mejora del conocimiento de idiomas extranjeros (82,6%), y en tercer lugar el aprender sobre nuevas formas de trabajo (47,8%). Las empresas sin cooperación internacional incluyen en las competencias ganadas el lograr una mayor experticia en el campo de estudio (43,9%), después del mejoramiento de idiomas (65,9%) y el aprender sobre otras culturas y ambientes (58,5%) (**Gráfico 3**).

**Gráfico 3. Competencias que los empleadores creen que los graduados adquieren en una experiencia internacional (Brasil y Eslovenia)**

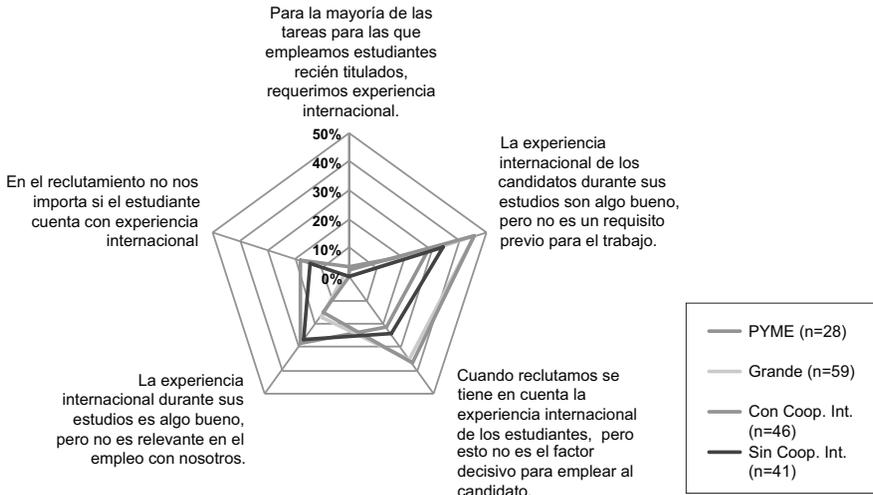


126

### 3.5. Actitud de los empleadores respecto a los estudios y prácticas en el extranjero

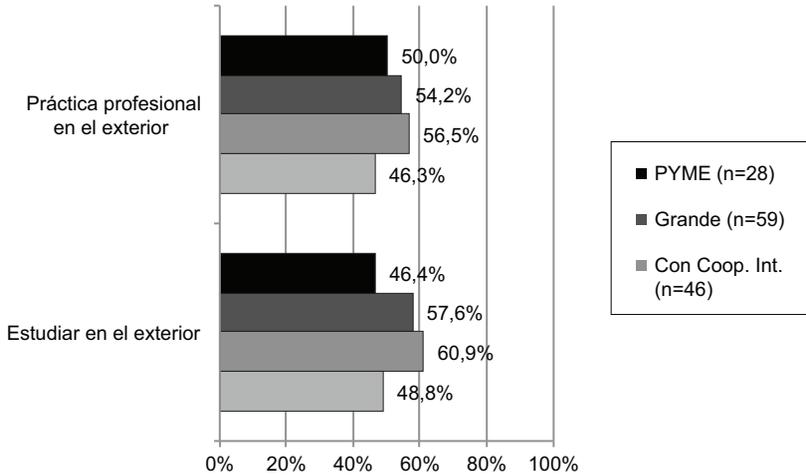
Las actitudes de los empleadores hacia las experiencias internacionales de los graduados en su período de formación, se analizaron determinando cuán buena consideraban ellos la MIE, si era importante, relevante, si era un factor decisivo en la selección o un requisito para el cargo. La mayoría de los empleadores de Brasil creen que la experiencia internacional es positiva para el estudiante. Un 61% señala que es algo bueno, pero que no es relevante en el empleo ni es un requisito previo para el trabajo con ellos. Un 31% de los empleadores manifiesta que cuando reclutan, se tiene en cuenta la experiencia internacional de los estudiantes, pero esto no es un factor decisivo para emplear al candidato (**Gráfico 4**).

**Gráfico 4. Visión de los empleadores respecto a una experiencia internacional en el reclutamiento de jóvenes recién graduados por tamaño y cooperación internacional de la empresa**



Al preguntar a los empleadores brasileños qué pensaban acerca de estudiar o realizar una práctica laboral en el exterior, como parte de un programa de estudios en una IES, ellos valoraron las prácticas laborales en el exterior (55,2%) por sobre los estudios en el exterior (51,7%). En cuanto a los resultados por tamaño de empresa y relaciones internacionales, son las empresas con relaciones internacionales y las grandes las que mayor valor dan al hecho de que la experiencia internacional sea incorporada en el programa de estudios (**Gráfico 5**).

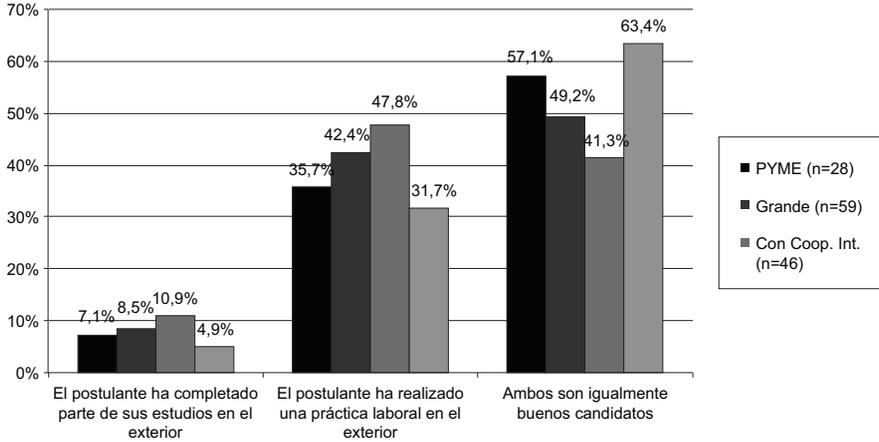
**Gráfico 5. Porcentaje de los empleadores que piensan que los estudios o prácticas en el exterior son importantes o muy importantes según tamaño y cooperación internacional de la empresa**



128

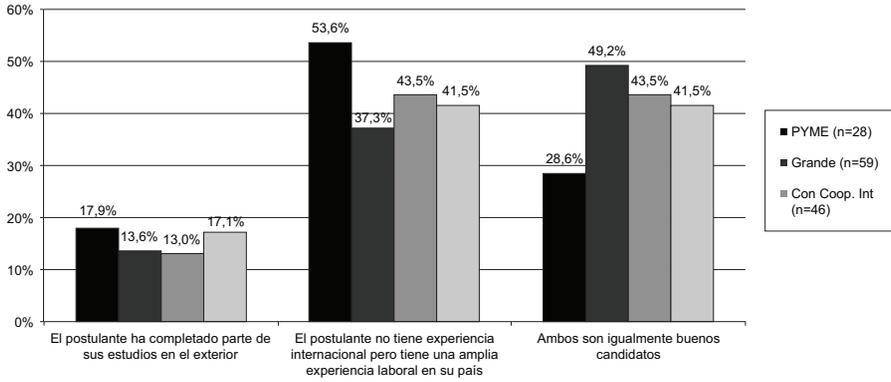
La actitud de los empleadores también se evaluó a través de la presentación de diferentes situaciones en las que dos estudiantes recién graduados buscaban empleo en su organización. Se les pidió a los encuestados que eligieran la opción que le daría una ventaja al postulante, suponiendo que las demás candidatos tenían las mismas características. Al presentarles candidatos que difieren sólo en su experiencia internacional, uno realizó un estudio prolongado en el extranjero en una IES y el otro una práctica profesional prolongada en una empresa extranjera), un 40,2% prefirió al que había realizado la práctica y un 51,7% dijo que ambos eran igualmente buenos candidatos; sólo un 8% señaló que el que había estudiado en el exterior tenía una ventaja. Al comparar los resultados por tamaño de empresa y por cooperación internacional, los resultados no cambian: las empresas con cooperación internacional y las grandes presentan los mayores porcentajes de preferencia por candidatos con experiencia internacional de carácter práctico (**Gráfico 6**).

**Gráfico 6. Quién es favorecido en un empleo. Comparación de una movilidad para estudios versus movilidad para práctica laboral por tamaño y cooperación internacional de la empresa**



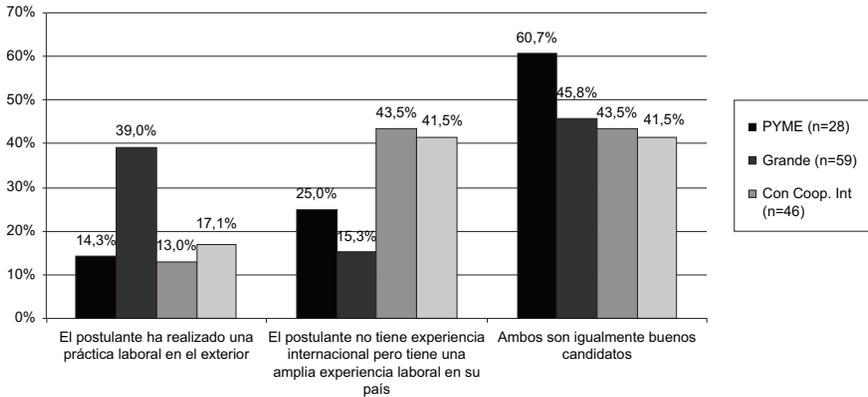
Al comparar a un postulante que ha completado parte de sus estudios en el extranjero con otro que no tiene experiencia internacional, pero tiene una amplia experiencia de trabajo en Brasil, un 42,5% prefirió al que tenía experiencia laboral en el país, el mismo porcentaje dijo que ambos eran buenos candidatos y sólo un 14,9% prefirió al que tenía estudios en el exterior. Al analizar los resultados por tamaño de empresa, no varían los resultados; sólo destaca la pyme como el grupo de empresas que más valora la experiencia laboral en el país (53,6%) (**Gráfico 7**).

**Gráfico 7. Quién es favorecido en un empleo. Comparación de una movilidad para estudios versus una práctica laboral en el país por tamaño y cooperación internacional de la empresa**



En la evaluación de los empleadores de dos candidatos recién graduados, se enfrentó a uno que ha trabajado en el extranjero en una empresa durante sus estudios con otro que no tiene experiencia internacional pero goza de una amplia experiencia de trabajo en Brasil. Un 31% prefirió al candidato con experiencia laboral internacional por sobre el que tenía experiencia laboral en el país (18,4%). Sin embargo, la mitad dijo que ambos eran buenos candidatos (50,6%). Al analizar las respuestas por tamaño de empresa, son las empresas grandes las que predominan en la preferencia de las prácticas laborales internacionales (39%), mientras que la cooperación internacional no es una variable que señale diferencias grandes en la opinión de las empresas (**Gráfico 8**).

**Gráfico 8. Quién es favorecido en un empleo. Comparación de una práctica laboral en el país versus una en el extranjero por tamaño y cooperación internacional de la empresa**



### 3.6. La experiencia de movilidad internacional de estudiantes en la USP

La entrevista en profundidad con el Dr. Adnei permitió conocer la importancia que tienen la comunicación y la promoción de los aprendizajes logrados en las experiencias internacionales (**Anexo 2**). Aunque es necesario dar un paso más, es decir: realizar actividades de comunicación y promoción específicamente dirigidas a los empleadores. Otra lección aprendida de la experiencia de la USP en la MIE es que debiera entregarse mayor atención a las experiencias internacionales dirigidas a prácticas laborales más que a experiencias de estudio. La USP ha dado un paso importante en este sentido al generar becas propias para estancias internacionales de emprendimiento (**Anexo 2**). Es también recomendable que las capacidades en idiomas extranjeros sean desarrolladas al interior de las universidades de origen, labor en la cual se ha involucrado la USP con el fin de que el alumno pueda obtener el máximo de provecho su experiencia internacional.

131

### Conclusiones

Los estudios entre la relación entre movilidad internacional de estudiantes y empleabilidad son escasos, y los principales estudios están asociados a la Unión Europea y Estados Unidos. No se lograron identificar estudios en esta temática en América Latina ni en Brasil, donde los que existen se enfocan en la opinión de los estudiantes acerca de su empleabilidad, no incluyendo la visión de los empleadores. Este es un primer estudio en esa dirección y se espera que pueda fomentar futuras investigaciones en países de América Latina.

La investigación permitió obtener información acerca de los requisitos más importantes que las organizaciones están considerando en el proceso de reclutamiento y selección de recién graduados, así como de las competencias que ellos esperan que éstos presenten. En segundo lugar, desde el punto de vista de la movilidad internacional de estudiantes, el estudio identificó cuáles son las competencias que las organizaciones creen que los estudiantes desarrollan al tener una experiencia internacional durante sus estudios y cómo éstas se ajustan a aquellas que las empresas están buscando. Y en tercer lugar, se obtuvo información acerca de la actitud de los empleadores hacia la movilidad internacional y cómo esta afecta sus decisiones en el proceso de reclutamiento y selección de recién graduados de la educación superior.

Los requisitos que los empleadores están buscando al momento de reclutar recién graduados están asociados a capacidades académicas y experiencias de aprendizaje de carácter práctico, sin dar importancia a las experiencias internacionales de los estudiantes. En general, los resultados son similares en empresas de distintos tamaños y niveles de internacionalización. Las competencias buscadas por las empresas presentan el mismo patrón de comportamiento, donde las competencias internacionales no son consideradas relevantes en los procesos de reclutamiento, y los diferentes tipos de empresas presentan en general el mismo comportamiento.

Los empleadores no perciben que las actividades de MIE contribuyan al logro de las competencias que ellos están buscando; este hallazgo es concordante con la revisión de la literatura. La única capacidad identificada por los empleadores brasileños como una capacidad que la MIE sí aporta es la capacidad de "iniciativa", y ésta es a su vez una competencia que los empleadores están buscando al contratar nuevos graduados. En relación a las actitudes de los empleadores hacia la MIE, ésta no es un requisito para el empleo y tampoco es un factor decisivo, aunque las empresas con cooperación internacional tienen una visión más positiva. En general las empresas están privilegiando actividades prácticas en el exterior por sobre actividades académicas.

La investigación permite concluir que deben promoverse actividades internacionales de estudiantes dirigidas a prácticas laborales y que las competencias obtenidas por los estudiantes deben ser comunicadas de forma más efectiva a las empresas. En el ámbito de las competencias de los estudiantes que participan en una MIE, es necesario asociar los resultados del aprendizaje de los estudiantes en el extranjero a competencias genéricas y específicas que los empleadores están buscando. En este sentido, es necesario definir las competencias que la movilidad internacional genera o realza al interior de las IES, ya que esto permitiría que los estudiantes puedan, una vez graduados, transmitir en forma más certera las competencias desarrolladas en sus experiencias internacionales. Así también, las universidades podrán comunicar estos beneficios, es decir: las competencias mejoradas o adquiridas a sus *stakeholders*, con el fin de que ellos las consideren en la toma de decisiones de reclutamiento de los recién graduados.

Es importante poner de manifiesto que las conclusiones de este estudio están enmarcadas en un entorno específico que es el Estado de San Pablo. La economía de Brasil está orientada internamente y tiene un mercado interno grande y en crecimiento, lo que junto a la ausencia de políticas gubernamentales que promuevan la internacionalización de las empresas puede ser un importante factor que hace que las empresas no tengan en cuenta estas competencias internacionales a la hora de seleccionar alumnos recién graduados. También es relevante señalar que este estudio se ha realizado desde la Facultad de Economía y Administración de la Universidad de San Pablo, lo que puede haber producido algún tipo de sesgo en la respuesta por ser una universidad de élite, a pesar de que el estudio estaba dirigido a analizar la contratación de graduados de las IES independientemente de su universidad de origen. Las principales debilidades de la investigación desde el punto metodológico son la selección de la muestra por conveniencia y su tamaño. Los resultados corresponden a empresas principalmente grandes, donde están poco presentes las pymes, y además pertenecen a San Pablo, el Estado con mejores indicadores socio-económicos de Brasil, por lo que ellos están asociados principalmente a esta realidad parcial de un país de gran tamaño.

Desde el punto de vista de la MIE, las debilidades son, en primer lugar, que ésta se analizó sin considerar el factor tiempo, es decir: se analizaron en conjunto MIE de corta y larga duración, lo que podría generar resultados diferentes. En segundo lugar, no fue considerado en el diseño el destino geográfico de la movilidad, aspecto que puede incidir en la percepción de los empleadores. Finalmente, no se evaluó el nivel de conocimiento de la MIE por parte de los empleadores, es decir: se partió de la premisa de que las organizaciones conocían este tipo de actividades llevadas a cabo por las IES, aun a sabiendas de que un estudio europeo concluye que el nivel de conocimiento de la MIE por parte de los empleadores es baja.

133

La sugerencia para futuros estudios es generar investigaciones en otros países de América Latina, así como en otros Estados de Brasil, con el fin de lograr resultados más comparables. Así también, la realización de un estudio cualitativo que permita discutir en profundidad las necesidades de las organizaciones y cuáles son las proyecciones para el futuro en relación a la formación de los graduados y las capacidades que deben generarse a partir de una movilidad internacional. También son necesarios estudios que incorporen grupos de control, que comparen resultados de empleabilidad de estudiantes móviles versus no móviles, basados en estudiantes que tengan las mismas características para ser comparables, y que además sean contratados en similares puestos de trabajo, empresas similares y de un mismo sector.

## **Anexo 1**

### *Cuestionario a empleadores*

*En el reclutamiento de jóvenes recién titulados de graduación o postgraduación de las Instituciones de Educación Superior*

*Estimados Señores:*

*Con el fin de reunir información para un estudio sobre la empleabilidad de jóvenes recién titulados de las universidades, solicito a usted información, por medio de este cuestionario, acerca de sus experiencias en el proceso de reclutamiento y selección.*

*El cuestionario es parte de mis actividades de postdoctorado, que me encuentro realizando en la Facultad de Economía, Administración y Contabilidad (FEA) en la Universidad de Sao Paulo en Brasil (USP).*

*Toda la información entregada será tratada de acuerdo con las normas de protección de datos. Esta será analizada en forma agregada y anónima. Al mismo tiempo se harán todos los esfuerzos para hacer públicos, de la forma más amplia posible, los resultados de la investigación.*

*Si usted requiriera de información adicional o si tuviera dudas o problemas en relación al cuestionario, por favor contácteme a través de: valeska.geldres@usp.br, o al teléfono 55-11-995325625.*

134

*¡Muchas gracias por su colaboración!*

*Dra. Valeska Geldres W.  
Investigadora*

*Doy consentimiento para que la información entregada sea utilizada en la investigación*

---

### *1. Organización*

*1. Nombre de la persona que responde el cuestionario*

*2. Email de la persona que responde el cuestionario*

*3. Nombre de la organización*

*4. ¿Cuál es la principal área / sector de actividad de su organización? Elija sólo una opción (agricultura y silvicultura; pesca; explotación de minas y canteras; fabricación; suministro de electricidad, gas y agua; construcción; comercio y servicios; hoteles y restaurantes; transporte, almacenamiento y comunicaciones; intermediación*

*financiera; actividades inmobiliarias, de alquiler y de negocios; administración pública; educación; salud y bienestar social; otras actividades comunitarias, sociales y personales)*

5. *¿Cuál es la naturaleza jurídica de su organización?: Sociedad Anónima; Sociedad de Responsabilidad Limitada; Otra (Por favor, coloque una "X" en la alternativa que se adecue a su organización. En caso sea "otra", por favor escriba)*

6. *¿Su organización es pública o privada? Marque solo una opción. Pública; Privada*

7. *¿Cuántos empleados tiene su organización en Brasil?*

8. *Cargo de la persona que responde el cuestionario (por ej: Jefe de RRHH)*

## **II. Redes/ relaciones internacionales**

9. *¿El trabajo de su organización incluye la cooperación con otros países? Sí; No.*

10. *Si su respuesta es sí, ¿cómo? (exportación/ventas al exterior; importaciones desde el extranjero; sucursal de una empresa extranjera; cooperación con socios extranjeros; participación en proyectos internacionales; otros)*

11. *La cooperación con otros países es regular en sus tareas en el trabajo? Si; ocasionalmente; No.*

12. *Alguna vez usted trabajó o estudió en el exterior? Sí; No.*

135

## **III. Proceso de reclutamiento de jóvenes recién titulados de la educación superior**

13. *¿Cuán importante son para usted los ítems relacionados a conocimiento y experiencia listados abajo para el reclutamiento de jóvenes que se acaban de titular en una Institución de Educación Superior? Escala 1 a 5, donde 1 es no importante y 5 muy importante: Ver requisitos en Tabla...)*

14. *¿Cuán importantes son para usted las siguientes competencias de jóvenes recién titulados? Escala 1 a 5, donde 1 es no importante y 5 muy importante: Ver lista de competencias en Gráfico...)*

15. *¿Cuáles de las siguientes afirmaciones mejor describe su actitud hacia las experiencias internacionales de los titulados en su periodo de formación? Seleccione una de las opciones.*

*( ) En el reclutamiento no nos importa si el estudiante cuenta con experiencia internacional.*

*( ) La experiencia internacional durante sus estudios es algo bueno, pero no es relevante en el empleo con nosotros.*

- ( ) Cuando reclutamos se tiene en cuenta la experiencia internacional de los estudiantes, pero esto no es el factor decisivo para emplear al candidato.*
- ( ) La experiencia internacional de los candidatos durante sus estudios son algo bueno, pero no es un requisito previo para el trabajo.*
- ( ) Para la mayoría de las tareas para las que empleamos estudiantes recién titulados, requerimos experiencia internacional.*

*16. ¿Qué piensa usted acerca de estudiar o realizar una práctica laboral en el exterior, como parte de un programa de estudios en una Institución de Educación Superior? Escala 1 a 5, donde 1 es no importante y 5 muy importante: Estudiar en el exterior; Realizar práctica profesional en el exterior.*

*A continuación se presentan algunas situaciones en las que dos estudiantes recién graduados buscan empleo con usted. Elija la opción que le daría una ventaja, suponiendo que las demás características de los postulantes son las mismas.*

- 17. ¿Cuál tiene la ventaja? Marque sólo una alternativa*
- ( ) El postulante estuvo en un estudio prolongado en el extranjero (en una Institución de Educación Superior).*
  - ( ) El postulante estuvo en un práctica profesional prolongada en el extranjero (en una empresa).*
  - ( ) Ambos son igualmente buenos candidatos.*

- 18. ¿Cuál tiene la ventaja? Marque sólo una alternativa*
- ( ) El postulante es un estudiante que ha completado parte de sus estudios en el extranjero.*
  - ( ) El postulante no tiene experiencia internacional, pero tiene una amplia experiencia de trabajo en Brasil.*
  - ( ) Ambos son igualmente buenos candidatos.*

- 19. ¿Cuál tiene la ventaja? Marque sólo una alternativa*
- ( ) El postulante ha trabajado en el extranjero en una empresa durante sus estudios.*
  - ( ) El postulante no tiene experiencia internacional, pero tiene amplia experiencia de trabajo en Brasil.*
  - ( ) Ambos son igualmente buenos candidatos.*

- 20. ¿Cuál tiene la ventaja? Marque sólo una alternativa*
- ( ) El postulante es un estudiante que ha completado parte de sus estudios en el extranjero.*
  - ( ) El postulante no tiene ninguna experiencia internacional, pero se graduó con honores una Institución de Educación Superior brasileira.*
  - ( ) Ambos son igualmente buenos candidatos.*

- 21. ¿Cuál tiene la ventaja? Marque sólo una alternativa*
- ( ) El postulante se ha graduado en Brasil.*
  - ( ) El postulante se ha graduado en el extranjero.*
  - ( ) Ambos son igualmente buenos candidatos.*

*22. Seleccione los tres ítems, que en su opinión, son los conocimientos y experiencias más importantes que gana un estudiante al estudiar o realizar una práctica profesional en el extranjero: Mejorar el conocimiento de idiomas extranjeros; Flexibilidad; Aumentar la autoestima; Emprendimiento e iniciativa; Aprender sobre otras culturas y ambientes; Aprender sobre nuevas formas de trabajo; Lograr mayor expertise en el campo de estudio; Establecer contactos con alumnos / empresas extranjeras.*

## **Anexo 2**

**Entrevista realizada el 17 de enero de 2014 al Dr. Adnei Melges de Andrade, vicerrector de relaciones internacionales de la Universidad de San Pablo, Brasil (2010-2013)**

*1. Un resultado del estudio es que los empleadores, en el momento de seleccionar a estudiantes recién graduados, están valorizando más a aquellos que poseen experiencias internacionales laborales por sobre aquellos que sólo tienen experiencia de estudio en el exterior. ¿En la USP existe algún criterio respecto a privilegiar actividades de movilidad internacional de estudiantes de graduación para realizar actividades prácticas o de estudios? ¿O es el alumno el que simplemente elige lo que va a realizar en el exterior?*

En la USP la definición de si privilegiar actividades de movilidad para estudios o para prácticas depende de la formación del estudiante. En el caso de ingeniería, administración o economía, siempre se permite una u otra opción. En los programas Duplo Diploma de dos años de duración siempre tienen una instancia de práctica laboral. Hay una política general. Cuando la USP creó el programa de 1100 becas de graduación para movilidad internacional de estudiantes, separó 150 para ser destinadas a estancias internacionales de emprendimiento, de actividades ligadas a emprendimiento, que pueden ser realizadas en universidades, institutos de innovación, órganos de gobierno o empresas. El programa se creó en noviembre de 2011 y lleva dos años, con una inversión anual cercana a los 19 millones de dólares.

*2. Entre los principales requisitos que tanto las empresas brasileñas como europeas están pidiendo a los recién graduados para acceder a un puesto laboral es experiencia laboral en el campo de estudio o experiencia laboral en general, además de las capacidades del candidato. ¿Los criterios de experiencia laboral en el campo de estudio o experiencia laboral en general son parte de las políticas de movilidad internacional de la USP?*

Las formaciones profesionales (ingeniería, economía, administración, medicina, odontología, comunicaciones) en la USP estimulan una estancia laboral tanto local como internacional denominada estagios (prácticas laborales). La mayoría de las escuelas de la USP, 42 en total, estimula que los estudiantes realicen una práctica profesional, cuyas características dependen de cada escuela en particular.

*3. Una de las conclusiones de nuestra investigación es que los estudiantes no son capaces de describir sus aprendizajes obtenidos en la experiencia internacional de forma efectiva, en el sentido de las competencias genéricas que esta actividad logró reforzar, como responsabilidad, confiabilidad, iniciativa, capacidad para buscar y procesar información y capacidad para aplicar el conocimiento a nuevas situaciones. ¿La USP ha realizado alguna acción en apoyar o enseñar a que los estudiantes sepan describir sus aprendizajes obtenidos en la experiencia internacional de forma efectiva?*

Los estudiantes de la USP son capaces de describir sus aprendizajes a los potenciales empleadores. Ellos son escogidos entre los mejores estudiantes y los más motivados. En el campus de la ciudad de San Pablo, una experiencia ha sido realizada por más de diez años. Los estudiantes de ingeniería, física y matemáticas, entre otros, vuelven muy motivados y en forma autónoma proponen actividades autogestionadas, para transmitir lo aprendido a sus compañeros, aspecto que les ayuda a aprender cómo transmitir a otros los aprendizajes obtenidos en su experiencia internacional.

*4. Los resultados muestran que tanto los empleadores brasileños como europeos creen que las principales competencias que los estudiantes ganan al realizar una movilidad están relacionadas con competencias internacionales como mejorar el dominio de idiomas extranjeros y aprender sobre nuevas culturas y países. Los que hemos experimentado una movilidad internacional, así como las personas que trabajan en este ámbito, sabemos que los alumnos también logran las capacidades que los empleadores están buscando: responsabilidad, confiabilidad, iniciativa, capacidad para buscar y procesar información y capacidad para aplicar el conocimiento a nuevas situaciones. ¿La USP realiza alguna actividad relacionada a que el alumno se empodere de las capacidades genéricas logradas o fortalecidas, obtenidas a través de su experiencia internacional?*

138

Los estudiantes aprenden o mejoran mucho el conocimiento de la lengua del país de destino y del inglés. Al mismo tiempo aprenden de la cultura del país, particularmente en programas de mayor duración, donde un semestre puede ser considerado bueno, dos semestres mejor y programas de cuatro semestres pueden ser considerados los de mejor aprovechamiento internacional porque son los que pueden resultar en la otorga de dos títulos (diplomas). Los estudiantes, por ejemplo, pueden distinguir diferencias en hábitos de consumo entre las dos sociedades y esto se torna muy valioso en las industrias internacionales que están en nuestro país, tanto para trabajar en Brasil como para ser un punto de contacto con el país que visitaron. Los estudiantes ganan conciencia que son diferentes y que tuvieron un privilegio.

*5. ¿La USP capacita a aquellos estudiantes que han vuelto de una experiencia internacional en saber transmitir, comunicar a los potenciales empleadores, las capacidades logradas en su experiencia internacional?*

La USP solicita y promueve que los estudiantes que ganaron las bolsas de emprendedorismo (emprendimiento) realicen seminarios en la Agencia USP de

Innovación cuando retornan. A través de estas experiencias los alumnos aprenden a comunicar sus aprendizajes.

6. *¿Realiza la USP alguna actividad con los stakeholders que tenga como objetivo dar a conocer los resultados de aprendizaje de sus alumnos en las actividades de movilidad internacional?*

El gobierno brasileño, a través de los programas BRAFITEC y BRAFAGRI, por ejemplo, involucra a decenas de universidades. Anualmente se reúnen los coordinadores de los programas de las diferentes universidades brasileñas y francesas para compartir los resultados de las experiencias de las movildades. En estas reuniones se discute cómo mejorar la interacción de los estudiantes con sus docentes y con las empresas en los estagios a través de intercambios de información. En Brasil el programa gubernamental “Ciencias Sin Frontera” es una innovación que busca fomentar la movilidad internacional de estudiantes de graduación.

7. *¿Tiene usted alguna recomendación para mejorar la movilidad internacional de estudiantes de graduación en Brasil?*

Hoy es necesario fomentar la movilidad de larga duración, pero acompañada de una mejor preparación lingüística. En Brasil, el Estado creó el programa “Ciencia sin Fronteras”, el cual a su vez creó el programa “Inglés sin Fronteras”, ambos creados en forma paralela. Sin embargo, el idioma debe ser lo primero; no bastan sólo las becas para ser exitosos en la movilidad; ellos precisan conocer el idioma de destino con el fin de que puedan aprovechar al máximo las oportunidades de aprendizaje a nivel académico, tanto profesional como social. Por ejemplo, las empresas multinacionales pueden estar más interesadas en graduados que realicen experiencias internacionales en sus países de origen, valorando el aprendizaje los aspectos culturales que el alumno asimila.

139

## **Bibliografía**

BRACHT, O.; ENGEL, C.; JANSON, K.; OVER, A.; SCHOMBURG, H y TEICHLER, U. (2006): *The professional value of ERASMUS mobility*, European Comission, International Centre for Higher Education Research (INCHER-Kassel), University of Kassel.

CRANMER, S. (2006): “Enhancing graduate employability: Best intentions and mixed outcomes”, *Studies in Higher Education*, vol. 31, n° 2, pp. 169–184.

CROSSMAN, J y CLARKE, M. (2010): “International experience and graduate employability: stakeholder perceptions on the connection”, *High Educ*, vol. 59, pp. 599–613.

FLANDER, A. (2011): "Is a mobile student also a more employable student? Research on employers' perceptions of academic mobility", en Klemen Miklavi? (ed.): *Paths to internationalisation: Higher education policies, trends and strategies in Europe and Slovenia*, CMEPIUS, Centre of the Republic of Slovenia for Mobility and European Educational and Training Programmes CMEPIUS, Ljubljana, pp. 86-120. Disponible en: [http://www.cmepius.si/en/files/cmepius/userfiles/publikacije/2011/POI\\_EN\\_n.pdf](http://www.cmepius.si/en/files/cmepius/userfiles/publikacije/2011/POI_EN_n.pdf).

FREITAS, H.; OLIVEIRA, M.; SACCOL, A y MOSCAROLA, J. (2000): "O método de pesquisa survey", *Revista de Administração*, vol. 35, nº 3, pp.105-112.

GAJDEROWICZ, T.; GROTKOWSKA, G y LESZEK, W. (2013): "Does Students' International Mobility Increase Their Employability?", *Ekonomia*, vol. 30, pp. 59-74.

GARAM, I. (2005): "Study on the relevance of International student mobility to work and employment. Finnish employers' views on benefits of studying and work placements abroad" (English summary), Centre for International Mobility CIMO, Finlandia. Disponible en: [http://www.cimo.fi/instancedata/prime\\_product\\_julkaisu/cimo/embeds/cimowwwstructure/15626\\_relevance\\_of\\_student\\_mobility\\_summary.pdf](http://www.cimo.fi/instancedata/prime_product_julkaisu/cimo/embeds/cimowwwstructure/15626_relevance_of_student_mobility_summary.pdf).

GIL, A. (2009): *Método e Técnicas de Pesquisa Social*, Editorial Atlas.

HARVEY, L. (2001): "Defining and measuring employability", *Quality in Higher Education*, vol. 7, nº 2, pp. 97-109.

140

JONSSON, F.; ALMERUD, M.; NÄRINGSLIV, S y KRASSÉN P. (2010): "Employers' view on studies abroad", *Internationella programkontoret in Svenskt Näringsliv. Confederation of Swedish Enterprise*. Disponible en: [http://www.svensknaringsliv.se/multimedia/archive/00025/Employers\\_view\\_on\\_st\\_25182a.pdf](http://www.svensknaringsliv.se/multimedia/archive/00025/Employers_view_on_st_25182a.pdf).

KING, R.; FINDLAY, A y AHRENS, J. (2010): *International student mobility literature review*, Report to Hefce and co-funded by the British Council, UK National Agency for Erasmus. Disponible en: [http://www.britishcouncil.org/hefce\\_bc\\_report2010.pdf](http://www.britishcouncil.org/hefce_bc_report2010.pdf).

LESS, D. (2002): "Graduate Employability - Literature Review", *LTSN Generic Centre*. Disponible en: <http://www.qualityresearchinternational.com/esectools/esectpubs/leeslitreview.pdf>.

LUCHILO, L. (2006): "Movilidad de estudiantes universitarios e internacionalización de la educación superior", *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad -CTS*, vol. 7, nº 3, pp. 105-133.

MARCOTTE, C.; DESROCHES, J y POUPART, I. (2007): "Preparing internationally minded business graduates: *The role of international mobility programs*". *International Journal of Intercultural Relations*, vol. 31, pp. 655-668.

OECD (2013): *Education at a Glance 2013: OECD Indicators*, OECD Publishing. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1787/eag-2013-en>.





**Co-creando valor público.  
Desafíos pendientes para América Latina**

**Co-criando valor público.  
Desafios a serem superados pela América Latina**

***Co-Creating Public Value.  
Challenges for Latin America***

**Cristina Zurbriggen y Mariana González Lago \***

La creciente complejidad, diversidad y dinamismo que adquiere la solución de problemas públicos en las sociedades contemporáneas ha conducido a encontrar en los conceptos de innovación social, innovación pública, innovación abierta y co-creación, muchas de las categorías descriptivas y explicativas de un nuevo paradigma emergente de una gobernanza colaborativa y experimental. En este escenario aumentan sistemáticamente los procesos que exploran y repiensan las formas de involucrar a ciudadanos y comunidades para que desempeñen un papel activo en la co-creación de servicios y políticas públicas. Surge, de esta manera, una multiplicidad de iniciativas innovadoras a nivel global para solucionar problemas públicos, al tiempo que los gobiernos, en diferentes grados y en diferentes formas, innovan en el diseño de servicios y políticas al incorporar formas colaborativas y creativas e integrar enfoques de diseño (*design thinking*, diseño participativo) como herramienta para impulsar el cambio. Concomitantemente, la web 2.0, las redes sociales y las distintas formas de gobierno abierto contribuyen a estos procesos colaborativos. Este artículo explora los elementos distintivos de estas nuevas formas de co-creación, ejemplificadas con diversas iniciativas a nivel global y regional, y plantea una serie de interrogantes sobre los retos y dilemas abiertos para América Latina.

143

**Palabras clave:** innovación social, innovación pública, co-creación, co-diseño

\* *Cristina Zurbriggen*: doctora en ciencias políticas por la Universidad Eberhard, Karls de Tübingen, Alemania, y actualmente se desempeña como profesora agregada en la Facultad de Ciencias Sociales de la Universidad de la República, Uruguay. Correo electrónico: cristina.zurbriggen@cienciassociales.edu.uy. *Mariana González Lago*: licenciada en sociología por la Universidad de la República y magíster en desarrollo y ayuda internacional por la Universidad Complutense de Madrid. Correo electrónico: mariana.gonzalezlago@gmail.com.

A crescente complexidade, diversidade e dinamismo que a solução de problemas públicos ganha nas sociedades contemporâneas levou a encontrar nos conceitos de inovação social, inovação pública, inovação aberta e co-criação muitas das categorias descritivas e explicativas de um novo paradigma emergente de uma governança colaborativa e experimental. Neste cenário, os processos que exploram e reconsideram as formas de engajar cidadãos e comunidades para desempenharem um papel ativo na co-criação de serviços e políticas públicas aumentam sistematicamente. Surgem, assim, múltiplas iniciativas inovadoras a nível global para solucionar problemas públicos, ao mesmo tempo em que os governos, em diferentes graus e de diferentes formas, inovam no projeto de serviços e políticas, incorporando formas colaborativas e criativas e integrando abordagens de projeto (*design thinking*, projeto participativo) como ferramenta para promover a mudança. Simultaneamente, a web 2.0, as redes sociais e as diferentes formas de governo aberto contribuem com estes processos colaborativos. Este artigo explora os elementos diferenciais destas novas formas de co-criação, exemplificadas com diversas iniciativas globais e regionais, e levanta uma série de questões sobre os desafios e dilemas abertos para a América Latina.

**Palavras-chave:** inovação social, inovação pública, co-criação, co-projeto

*The growing complexity, diversity and dynamism of public problem-solving in contemporary societies has led to concepts related to social innovation, public innovation, open innovation and co-creation, as descriptive categories that explain a new emerging paradigm of collaborative and experimental governance. Within this framework, there is a systematic increase in the processes that explore and rethink citizen and community involvement to facilitate an active role in the co-creation of public services and policies. Thus, multiple innovative initiatives to solve public problems emerge globally, while governments innovate, to different extents, in the design of services and policies by incorporating collaborative and creative ways to integrate design approaches (design thinking, participatory design) as tools to foster change. Concurrently, the web 2.0, social media and different forms of open government contribute to these collaborative processes. This article explores the distinctive elements of these new co-creation modes, providing examples of different global and regional initiatives; and poses a number of questions around these challenges and open issues for Latin America.*

**Key words:** social innovation, public innovation, co-creation, co-design

## Introducción

La creciente complejidad, interdependencia y dinamismo que requiere la solución de problemas públicos en las sociedades contemporáneas ha conducido a encontrar en los conceptos de innovación social, innovación pública, innovación abierta y co-creación muchas de las categorías descriptivas y explicativas de un nuevo paradigma emergente de una gobernanza colaborativa y experimental.<sup>1</sup>

En este escenario, ha tenido lugar un aumento sistemático de la exploración y del repensar las formas de involucrar a los ciudadanos y a las comunidades con el fin de desempeñar un papel activo en la co-creación de servicios y políticas públicas. La co-creación puede ser definida como un proceso sistémico en el cual se generan nuevas soluciones “con” las personas y no “para” las personas, lo que implica, por tanto: una participación de diversos actores (ciudadanos, empresarios, ONG, gobierno, planificadores, administradores, funcionarios públicos, academia), una nueva forma de generar conocimiento (cualitativo, de primera mano), así como un proceso diferente de innovar (*design driven*) (Bason, 2010). Esto plantea importantes retos en términos de cómo innovar en la forma en que se relacionan Estado/sociedad/mercado para resolver problemas públicos cada vez más complejos (*wicked issues*); de cómo co-construir vínculos y espacios de diálogo que aluden a la preocupación original de muchos teóricos acerca de la relevancia del capital social como viabilizador de la acción colectiva; y por lo tanto, de la construcción de formas genuinas de colaboración con el objetivo de construir una visión-acción común para resolver problemas públicos.

145

En este contexto, ha surgido una multiplicidad de iniciativas innovadoras a nivel global para solucionar problemas públicos al tiempo que los gobiernos, en diferentes grados y en diferentes formas. Se está innovado en el diseño de servicios y políticas incorporando formas colaborativas y creativas, integrando enfoques de diseño (*design thinking*, diseño participativo) como herramienta para impulsar la innovación y el cambio. Concomitantemente, la web 2.0, las redes sociales y diferentes formas de gobierno abierto contribuyen a estos procesos colaborativos. Algunos ejemplos son las iniciativas auspiciadas por el sector público como el *Mindlab* en Dinamarca, otras por el sector académico como *The Oberlin Project* del Oberlin College en Ohio; o por la sociedad civil, como el NESTA en el Reino Unido o TACSI en Australia, entre muchos otros. Asimismo, actualmente hay cientos de laboratorios de innovación social en el mundo. En América Latina también se observa una variedad de experiencias innovadoras para resolver los problemas que afectan a las comunidades. Estas iniciativas son suficientes para poner en debate los procesos de innovación que están teniendo lugar y enmarcar los dilemas y desafíos que implican estas nuevas formas de responder a la complejidad de los problemas públicos.

1. Véase: Pollitt y Hupe, 2011; Pestoff, Brandsen y Verschuere, 2012; Brandsen y Pestoff, 2006; Voorberg, Bekkers, y Tummers, 2014; Bason, 2013; Saszowski, Brown y Winter, 2013; Ansell y Torfing, 2014.

Con este fin, este documento explora: en primer lugar, cómo identificar y caracterizar los elementos distintivos de estas nuevas formas de co-creación en servicios y políticas públicas; en segundo lugar, ejemplificar estas transformaciones con diversas iniciativas que han surgido a nivel global así como en América Latina; y por último, se plantea una serie de interrogantes sobre los retos y dilemas abiertos de cómo desarrollar proyectos colaborativos para abordar problemas cada vez más complejos, con el fin de facilitar la participación de diferentes actores y una nueva forma de gestionar el conocimiento para fomentar la innovación y el desarrollo sostenible.

## Innovación social

Las sociedades en el siglo XXI están implementando formas innovadoras de resolver problemas sociales complejos con el fin de transitar hacia un modelo de desarrollo sostenible. Ejemplos de esto son las diversas formas de comercio justo, autogestión de servicios, cooperativas de consumo, redes de cuidado y voluntariado (como los bancos de tiempo), y nuevos servicios sociales (en áreas como educación, salud, cuidados en la infancia y adultos mayores), entre tantos otros. Al mismo tiempo, el rol de la Web 2.0 se ha tornado clave en la aceleración de estos procesos de naturaleza intrínsecamente colaborativa, en la medida en que habilita al ciudadano común al uso de la tecnología para desarrollar ideas sostenibles acerca de su comunidad.

146

Como señala Mulgan (2007), la innovación social no es nueva.<sup>2</sup> A través de los años, la gente ha estado tratando de resolver los retos de su vida cotidiana de las mejores maneras. Muchas de las innovaciones sociales más exitosas están plenamente integradas en la sociedad, y por lo tanto pueden no aparecer como algo “nuevo”. Tal es el caso de las cooperativas de consumo o del movimiento de comercio justo.

Sin embargo, en el período reciente, la innovación social ha pasado a un primer plano. De esta manera comienza a adquirir vigor la idea de la emergencia de un nuevo paradigma de la innovación que enfatiza las dimensiones sociales y culturales de la misma, y que está orientado a enfrentar estos retos complejos que asumen las sociedades contemporáneas (Murray et al, 2008; Caulier-Grice et al, 2012; Hochgerner, 2011; Hubert, 2011; Howaldt y Schwarz, 2010). Desde esta perspectiva, se deben superar las viejas estructuras que corresponden al paradigma tecnocrático de desarrollo basado fundamentalmente en valores económicos, para

2. El término “innovación social” fue utilizado por primera vez en 1969 por Ogburn, quien en el marco de su teoría de cambio social estipulaba que todo proceso de innovación tecnológica (económica) debía ir acompañada de un cambio cultural (nuevas relaciones sociales y políticas). En este sentido, las “innovaciones sociales” eran estimadas como conquistas sociales, tales como el sufragio femenino, el seguro de desempleo o los acuerdos de paz, que contribuyeron a la mejora de las condiciones de la vida colectiva e impulsaron el cambio social. Sin embargo, el término “innovación social” como tal fue acuñado en 1989 por Zapf, para quien “las innovaciones sociales se miden por el hecho de que ayudan a resolver mejor nuestros problemas sociales o porque elevan la capacidad de adaptación de las sociedades” (Zapf, 1989: 174, en Innerarity, 2009: 24).

incorporar valores sociales como el bienestar y la sustentabilidad. Como señala Bason (2013), estamos ante la necesidad de co-crear una nueva sociedad; una sociedad sustentable en la cual el desarrollo no esté pensado en función del crecimiento económico, sino en un nuevo modelo sustentado en los principios de democracia, inclusión y valoración del medio ambiente.

El interrogante que se plantea es qué se entiende por innovación social. En la actualidad no existe una única definición de innovación social, sino que conviven variados enfoques (**Cuadro 1**). Sin embargo, se puede avanzar en identificar ciertas dimensiones específicas a la innovación social que son aquellas relacionadas a la generación de valor público, es decir: que tienen un fin social. Son nuevas soluciones creadas “con” las personas y enfocadas a la mejora de sus propias condiciones y las de su comunidad, y pueden llegar a conducir a un cambio social. Implican por tanto una participación colaborativa de diversos actores (ciudadanos, empresarios, ONG, gobierno, planificadores, administradores, funcionarios públicos, academia) y promueven a su vez la interacción entre sectores (Estado/mercado/sociedad). La innovación social es abierta y colaborativa, sustentable (medioambientalmente, económicamente y en el tiempo) y escalable (nivel local, regional, nacional, global).

La innovación social se caracteriza además, por su transectorialidad, puede originarse en el sector público o privado, en la economía social o informal, y moverse luego entre ellos, puesto que por lo general requiere del trabajo conjunto para abordar el tipo de problemas que se pretende resolver. También puede surgir de una determinada disciplina (salud, educación) para luego interactuar con otras. Su naturaleza es, como ya se mencionó, intrínsecamente participativa, resultado del trabajo colaborativo y en red. Dado que suele surgir desde las bases sociales, de las prácticas, se habla de innovaciones de tipo *bottom-up* más que *top-down*.

**Cuadro 1. ¿Qué se entiende por innovación social?**

“Son innovaciones que son sociales en sus fines y sus medios. Específicamente, definimos la innovación social como nuevas ideas (productos, servicios y modelos) que simultáneamente enfrentan necesidades sociales (en forma más efectiva que las alternativas) y crean nuevas relaciones y colaboraciones. En otras palabras, son innovaciones que son al mismo tiempo buenas para la sociedad y mejoran la capacidad de las sociedades para actuar” (*Social Innovation eXchange y The Young Foundation*, 2010: 17-18).

“La innovación social es desarrollo y la implementación de nuevas ideas (productos, servicios y modelos) para satisfacer las necesidades sociales. Esta amplia definición abarca las innovaciones asociadas a campos tan diversos como el comercio justo, educación a distancia, centros de cuidados paliativos, la agricultura, la reducción de residuos y la justicia restaurativa. La innovación social puede provenir de individuos, grupos y asociaciones, el sector sin fines de lucro, el mercado y el estado. La distinción básica entre las innovaciones sociales y otros es que la producción es impulsada por los valores sociales como un imperativo principal en lugar de crédito financiero privado” (*Social Innovation eXchange*. Disponible en: [www.socialinnovationexchange.org](http://www.socialinnovationexchange.org)).

“Es una nueva solución para un problema social que es más efectiva, eficiente, sustentable o simplemente mejor que las soluciones existentes y por lo cual el valor creado le corresponde a la sociedad en su conjunto más que a individuos particulares. Una innovación social puede ser un producto, un proceso de producción, o tecnología (similar a la innovación en general), pero también puede ser un principio, una idea, una legislación, un movimiento social, una intervención, o una combinación de éstos” (Phills James, A. et al, *Stanford Social Innovation Review*, 2008. Disponible en: [www.ssireview.org](http://www.ssireview.org)).

“Se trataría de una acción endógena o intervención exógena de desarrollo social que a través de un cambio original/novedoso, en la prestación de un servicio o en la producción de un bien, logra resultados positivos frente a una o más situaciones de pobreza, marginalidad, discriminación, exclusión o riesgo social, y que tiene potencial de ser replicable o reproducible” (Cepal, 2008: 416).

“Nuevas maneras de abordar problemas e implementar de manera colaborativa soluciones o respuestas que procuran la sostenibilidad y el mejoramiento integral de la calidad de vida” (Nodo Antioquia de Innovación Social, 2014: 40).

148

Lo que se observa de estas conceptualizaciones es que el objetivo de la innovación social, independiente del tipo de innovación que involucre, tiene siempre su foco en mejorar las condiciones de vida de las personas, generando valor para la sociedad en su conjunto. A partir del siglo XXI, la innovación social, con nuevas aproximaciones conceptuales y metodológicas, se ha convertido en una fuente de inspiración para distintos actores, políticos, académicos, empresarios, emprendedores y profesionales, como forma de explorar e implementar nuevas soluciones a los desafíos actuales (Bekkers et al, 2013).

## Cuadro 2. El proceso de la innovación social

- 1) **Motivos, inspiración y diagnósticos:** identificación de una necesidad que debe ser resuelta, para ello es preciso un adecuado diagnóstico del problema atendiendo a las causas y no sólo a los síntomas para poder encontrar soluciones más efectivas. Para ello es necesario “visibilizar” problemas que muchas veces suelen estar ocultos o marginalizados.
- 2) **Propuestas e ideas:** estimular la creatividad y nuevas ideas en el diseño de soluciones, basadas en métodos de “co-diseño” que impliquen una participación abierta y colaborativa entre distintos sectores y actores involucrados.
- 3) **Prototipos y pilotos:** la idea es puesta en práctica para ser testeada. Esto se puede dar por mecanismos más informales, simplemente “haciéndolo”, o mecanismos más formales a través de la elaboración de prototipos y pilotos que se llevan a la práctica. El ensayo y el error, con el consecuente aprendizaje que conllevan, son de vital importancia.
- 4) **Sustentabilidad:** la idea que ha demostrado ser eficiente y efectiva, debe ser mejorada y asegurar su sostenimiento en el mediano y largo plazo, lo que hace preciso que la idea tenga que ser ajustada o transformada, e inclusive tenga que llegar a ser reemplazada.
- 5) **Escalamiento y difusión:** es contextual y socialmente dependiente, siendo un proceso de “difusión generativa” porque la implementación adoptará distintas formas, más que un modelo único replicable en cualquier contexto, es un proceso caótico que puede seguir muchos caminos.
- 6) **Cambio sistémico:** cambios a nivel de las estructuras de pensamiento y de hacer las cosas, alterando estructuras de poder. Para que ello suceda el proceso debe involucrar una amplia gama de actores y son de vital importancia los articuladores, las “abejas” que conectan con los “árboles” (grandes instituciones políticas y económicas) puesto que todo cambio sistémico no puede ser puramente *bottom-up* o *top-down*, sino que es preciso hacer alianzas entre el nivel micro y macro, entre las bases sociales y el sistema político.

149

Fuente: Murray et al (2008)

### De la innovación social a la innovación pública: la co-creación como driver de la innovación pública

Estas transformaciones societarias interpelan a las administraciones públicas en su forma de diseñar e implementar políticas públicas. En este sentido, la innovación social se ha convertido en fuente de inspiración de muchos procesos recientes de innovación pública (Bekkers, Edelenbos y Steijn, 2011).<sup>3</sup> Los gobiernos están

3. Véase la investigación llevada a cabo por el proyecto LIPSE de la Unión Europea: <http://www.lipse.com>.

aprendiendo de las distintas iniciativas y espacios de innovación social para experimentar nuevas formas de trabajo conjunto entre actores públicos y privados para resolver problemas públicos. Los términos “co-producción” y “co-creación” aparecen muchas veces en la literatura de forma intercambiable. Sin embargo, tal vez es preciso analizar el origen conceptual y el desarrollo que han tenido.

El concepto de co-producción tampoco es nuevo. Se remonta a los años 70, cuando Elinor Ostrom y sus colegas plantearon que los servicios públicos eficaces dependen de la interacción entre los profesionales (como los trabajadores sociales y la policía) y los ciudadanos que están tratando de ayudar al otro. Ostrom (1996) comienza preguntándose cómo generar el mejor efecto posible para los ciudadanos y la mejor forma de activar sus propios recursos, así como aquellos que les son más cercanos. Esto requiere que las organizaciones públicas planifiquen sus actividades sobre la base de consideraciones reales, sobre qué tipos de alianzas entre los ciudadanos y las organizaciones tendrán el mayor impacto sobre el resultado. Esto no necesariamente significa que se deba delegar la producción de los servicios públicos a las organizaciones voluntarias, empresas privadas o ciudadanos. Lo que es realmente nuevo en la co-producción es la relación entre los actores, considerando como un igual a los involucrados desde el principio. El gran aporte de Ostrom fue identificar que los servicios públicos eficaces dependen igualmente del conocimiento, los recursos y la motivación de los ciudadanos, como de las competencias profesionales de los funcionarios públicos. En sus palabras, la co-producción es:

150

“(…) un proceso mediante el cual los insumos utilizados para producir un bien o servicio son aportados por los individuos que no están “en” la misma organización (...) que implica que los ciudadanos puedan desempeñar un papel activo en la producción de bienes públicos y servicios de importancia para ellos” (Ostrom, 1996: 1073).

En los últimos años, diversas iniciativas públicas han vuelto a revalorizar el concepto de co-producción. Tal es el caso del *Mindlab* de Dinamarca y el NESTA del Reino Unido, que han reintroducido el término “co-producción” en un contexto de replanteamiento de la prestación de servicios públicos.<sup>4</sup> En este sentido, el NESTA entiende por co-producción a un proceso que va mucho más allá de las ideas del compromiso ciudadano o la participación de los usuarios de servicios, sino que se trata de fomentar el principio de igualdad de asociación y reciprocidad entre los profesionales, las personas que utilizan los servicios, sus familias y sus vecinos (Boyle y Harris, 2009). Con otras palabras, la participación de ambos, profesionales y usuarios de los servicios, tanto en las actividades de diseño como de prestación de servicios, es lo que se llama “co-producción” (Boyle y Harris, 2009; Boyle, Slay y Stephens, 2010). Por su parte, autores como Bovaird y Löffler (2007) caracterizan a la co-producción como “relaciones regulares y de largo plazo entre proveedores de

4. También véanse los aportes de Whitaker (1980) y Alford (2002, 2009).

servicios profesionales -en cualquier sector- y usuarios de esos servicios y otros miembros de la comunidad, donde todas las partes hacen contribuciones sustanciales de recursos” (Ibíd.: 847). Es decir: para co-producir, se necesita tanto al profesional como al ciudadano.<sup>5</sup>

Las conceptualizaciones más recientes sobre co-producción destacan entonces los esfuerzos conjuntos entre funcionarios y ciudadanos para buscar soluciones a los problemas públicos. Por ello, es importante entender que hay de nuevo en estos procesos, y el desarrollo conceptual y metodológico que realiza Bason (2010) sobre como orquestar el proceso de co-creación. Bason se refiere a la co-creación como un proceso sistémico en el cual se crean nuevas soluciones “con” las personas y no “para” las personas (ciudadanos, organizaciones de la sociedad civil, ONG, gobierno, funcionarios públicos, consultores, academia). Ello implica:

- \* una participación amplia de personas (ciudadanos, empresarios, ONG, gobierno, planificadores, administradores, funcionarios de primera línea, academia).
- \* una nueva forma de generar conocimiento (cualitativo, de primera mano).
- \* un proceso diferente de innovar (*design driven*).

Se hace hincapié en la importancia del flujo de ideas, información, conocimientos, capital y personas, así como en el carácter abierto de esta forma de aprendizaje. Se trata de un proceso interactivo que requiere de la capacidad y voluntad de los actores pertinentes para cooperar, vincular y compartir ideas, conocimientos y experiencias más allá de las fronteras tradicionales de la organización, sectoriales y disciplinares en el que las nuevas ideas y conceptos se discuten en redes de actores intra e inter organizacionales. Este nuevo modelo de innovación abierta (Chesbrough, 2003, 2006; Von Hippel, 2005) implica una nueva cultura, donde la prueba y el error, la “reflexión” y el “aprendizaje” pueden tener lugar sin estar penalizados. Ello presupone confianza y fertilización cruzada de ideas nuevas y creativas, una actitud que asume riesgos en un entorno socio-político, así como también la creación conjunta y co-responsabilidad (Unión Europea, 2010; Mair, 2010; Cels et al, 2012; Bates, 2012, citados en Bekkers et al, 2013).

151

Lo distintivo de la co-creación es que se trata de un proceso que genera valor público; es decir, crea una nueva idea que se transforma en valor para la sociedad y, por tanto, tiene un enfoque centrado en las personas (*people-centered approach*) según el cual los organismos públicos involucran a los ciudadanos en la investigación, la creación de prototipos, las pruebas y la puesta en práctica (*people-led services*) (Bason, 2010). De esta manera, los ciudadanos pueden participar de diferentes

5. En este sentido, es importante introducir la diferenciación realizada por Botero et al (2012) entre el concepto de “co-producción” y “producción entre pares” (P2P), entendiéndose por este último una forma de producir bienes y servicios que se basa en comunidades de auto-organización de las personas que se unen para producir un resultado compartido, es decir: la producción de contenidos por parte del público en general y no por profesionales pagados y expertos en el campo.

formas en el diseño y la implementación de sus propios programas de servicios, facilitados y apoyados por los organismos públicos (Manzini y Staszowski, 2013).

Por tanto, el gran desafío de las sociedades actuales se encuentra en la capacidad de desarrollar nuevas formas de trabajar colaborativamente y nuevas formas de gestionar el conocimiento (diálogo de saberes) con el objetivo de construir una visión-común para resolver problemas públicos. Ello demanda nuevos abordajes multidisciplinares y multisectoriales, y por tanto integrales, dejando de lado los enfoques dicotómicos (Estado versus mercado versus sociedad; competitividad versus equidad versus medio ambiente) por abordajes articulados entre los distintos actores intervinientes. Se trata de un cambio de paradigma, ya que se recurre al uso de nuevas metodologías para comprender y entender la realidad, y para construir el conocimiento.

### **Co-creación de conocimiento**

Existe evidencia empírica de que la producción, la diseminación y el uso del conocimiento ha llegado a ser un factor crucial para el crecimiento económico y el bienestar social. La creación del conocimiento asume que, pese a que las ideas son desarrolladas por individuos, la interacción entre individuos juega un rol fundamental en articular y amplificar ese conocimiento (Nonaka, 1994) y cada vez se pone mayor atención al esfuerzo colaborativo en el proceso de generación de conocimiento. Sin embargo, poco se sabe de los procesos de creación de conocimiento, las dimensiones relacionales, estructurales y cognitivas de las redes de colaboración en las que están involucrados los diferentes actores con distintos conocimientos para la co-creación de soluciones conjuntas a problemas planteados. En este contexto, los enfoques de diseño que involucran una variedad de métodos y técnicas disciplinarias proporcionan una orientación sobre cómo responder a diferentes problemáticas sociales complejas. Asimismo, permiten una gran diversidad de estilos de aprendizaje basados en la experimentación, desarrollando una serie de herramientas para el abordaje de situaciones complejas e inciertas.

Estos enfoques tienen el potencial de identificar qué tipos de ambientes generan ciertos aprendizajes y cuándo es (o no es) adecuado utilizar los métodos de diseño para movilizar conocimientos. El carácter abierto y experimental de estos desarrollos hace que se puedan encontrar una variedad de adaptaciones. Sin embargo, lo que estos métodos tienen en común es la importancia que se otorga al diálogo y al intercambio de saberes entre actores interdependientes; se enfatiza la dimensión sistémica y el aprendizaje a través del compromiso colectivo y abierto con los demás, en lugar de a través de la actividad aislada de un individuo.

En estos procesos de “co-creación” es fundamental construir una visión compartida y ayudar a identificar el tipo de problemas a los que la política debe responder, en vez de simplemente darle a la gente algo que decir en respuesta a problemas pre-definidos. Por tanto, el enfoque de diseño implica no sólo la participación amplia de actores, sino también una nueva forma de generar conocimiento (cualitativo, de primera mano), lo cual demanda una nueva forma de pensar los problemas públicos

que involucra, al mismo tiempo, una nueva forma de aproximarse al mundo de manera interdisciplinaria, holística y basada en la evidencia. Esto implica dos características interrelacionadas, que se traducen en la fusión de dos estilos cognitivos: el pensamiento analítico-lógico que caracteriza a muchas de las grandes organizaciones y burocracias profesionales, y la mentalidad más interpretativa e intuitiva que caracteriza a las artes y las profesiones creativas. Se trata de un pensamiento creativo y experimental, con un equilibrio entre el análisis (capacidad de estructurar datos y pensar en forma lógica) y la síntesis (capacidad de integrar diferentes perspectivas y pensar intuitivamente). El uso de la intuición y la capacidad de interpretar la información para generar nuevas soluciones es un aspecto clave del pensamiento de diseño (Verganti, 2009; Sanders y Stappers, 2008; Brown, 2009, citado en Bason, 2010).

Se trata de un enfoque creativo basado en: 1) la empatía, una observación profunda de las necesidades de los ciudadanos, incluyendo las emociones; 2) la imaginación, la búsqueda “optimista” de soluciones, de lo deseable versus lo posible; 3) la experimentación, la visualización de posibles alternativas de solución mediante el prototipado colaborativo o la construcción de sentido visual (hacer fácil lo difícil a través de imágenes); 4) el aprendizaje iterativo, la iteración del proceso de observar-crear-prototipar-validar cuantas veces sea necesario, para aprender en cada paso, hasta encontrar la mejor solución.

**Cuadro 3. Características claves del pensamiento de diseño**

153

<b>Análisis</b>	<b>Síntesis</b>
(separación)	(unificación)
Racional	Emocional
Lógico	Intuitivo
Deductivo	Inductivo
Soluciones	Paradigmas, plataformas
Pensarlo bien ( <i>thinking it through</i> )	Prototipos rápidos ( <i>think through doing</i> )
Disciplina única	Múltiples disciplinas, forma T
Causalidad	Impacto, valor, difusión

Fuente: tomado de Bason (2010)

El proceso de búsqueda de soluciones a problemas no es lineal, sino producto del ensayo y el error y el aprendizaje por medio del hacer (*learning-by-doing*), basado en la evidencia. Es un proceso complejo, caótico, cultural e históricamente dependiente en el que intervienen múltiples actores de diferentes sectores con diferentes intereses y conocimientos. Esto se traduce en un alto grado de experimentación.

Otra aproximación al pensamiento de diseño, es la desarrollada por SITRA, la fundación finlandesa que apoya proyectos innovadores, a través de la cual se creó el *Helsinki Design Lab* (HDL), cuya base de trabajo está sustentada en el denominado pensamiento de diseño estratégico, que tiene por finalidad crear nuevas formas de pensar soluciones a problemas complejos, fundamentado en tres principios.<sup>6</sup> El principio de integración parte del supuesto que los tomadores de decisiones a veces ven sólo parte y no la totalidad del problema. El enfoque de diseño ayuda a iluminar la compleja red de relaciones -entre las personas, las organizaciones, y las cosas-, proporcionando una visión holística. Al trabajar a través de diferentes áreas de conocimiento, el diseño estratégico describe la “arquitectura del problema”, destacando las principales oportunidades de mejora en todos los aspectos y resultados de un problema. La visualización refiere a la complejidad e incertidumbre de los problemas que vuelven a las herramientas analíticas insuficientes. Basándose en la representación visual como un importante medio de comunicación compleja, se busca identificar todas las relaciones -que sería difícil o imposible de explicar en texto y números solamente. Finalmente, la administración indica que mientras las buenas ideas son fáciles de encontrar, la implementación de las correctas no lo es. Se trata del valor de aplicar la creatividad y su puesta en práctica y garantizar que las ideas clave mantengan su integridad durante ese proceso. Los diseñadores deben participar más de los procesos de cambio, aportando sus conocimientos y generando una retroalimentación constante para identificar, probar y ofrecer soluciones duraderas.

154

De esta experiencia surgen un grupo de herramientas: 1) un primer grupo que ayuda a la comprensión del problema desde los actores (pensamiento etnográfico); 2) un segundo conjunto que se relaciona con enfoques de creación de prototipos que permiten desde la generación de sistemas y servicios hasta nuevas herramientas como las impresiones 3D (visualización); 3) un tercer conjunto que se inspira en el pensamiento sistémico buscando causas y conexiones, adaptándolas creativamente. En resumen, el pensamiento etnográfico o centrado en el hombre, la visualización y la arquitectura del problema son las bases de estas herramientas.

El diseño estratégico integrado a las decisiones de la vida cotidiana implica una comprensión holística del problema, entendiendo toda su edificación. Luego se conecta la visión con la estrategia y la acción, y se vincula la planificación hasta la implementación, con un zoom hacia atrás y hacia delante entre los detalles de bajo nivel y alto nivel. Entre los hallazgos principales se puede establecer que en base al pensamiento de diseño se ha desarrollado una multiplicidad de herramientas con un enfoque centrado en la exploración, en la acción e interacción social que permite un proceso de cognición y de reflexión, creación e intervención. Ello significa mirar el problema público a resolver desde una nueva perspectiva: de “afuera hacia adentro”. La voz del ciudadano, capturada a través de audio o video o en contacto directo en terreno, busca estimular “el ponerse en el lugar del otro”. Este abordaje metodológico para comprender un problema genera empatía, y al mismo tiempo, una (re) conexión

6. En 1968, Sitra patrocinó un seminario con visionarios de múltiples disciplinas para ampliar el ámbito del diseño y su potencial para resolver problemas complejos. Cuarenta años más tarde, en 2008, un grupo de diseñadores compuestos en parte por los pioneros propusieron realizar un seminario en su aniversario.

profesional entre el funcionario público y los ciudadanos: lo que se puede llamar la “empatía profesional”.

Como señala Bason (2010), el co-diseño es un requisito imprescindible para identificar oportunidades de co-creación por varias razones. En primer lugar, le da a la burocracia una perspectiva “de afuera hacia adentro” sobre las prácticas actuales, abre los ojos de los funcionarios públicos a la experiencia de sus usuarios y el fomento de la creatividad. En segundo lugar, ayuda a los funcionarios públicos a ver como los servicios podrían ser más valiosos y mejores para el público, mientras se benefician de las propias redes y recursos de los ciudadanos. En tercer lugar, contribuye a tomar parte del riesgo en el proceso de innovación mediante el diseño y evaluación de ideas que se basan en una necesidad genuina. Adicionalmente, sólo a través de la participación de los interesados se puede lograr que los ciudadanos participen de manera más activa y habitual en la prestación de políticas y servicios.

En consecuencia, esta forma de concebir la gestión del conocimiento, abierto, en red, desafía la forma convencional en que se han buscado soluciones a los problemas públicos en una lógica “de arriba abajo”. Dentro de las redes, la experiencia es reconocida a través de la reputación y la confianza, no sólo como un atributo que pertenece a un organismo especializado. Las redes desdibujan las distinciones entre las categorías definidas de funcionarios, ciudadanos, investigadores, consultores, organizaciones, fundaciones. Las fuentes de conocimiento son diferentes, y la legitimación de cualquiera de ellas está relacionada con el desempeño de las prácticas que generan. Así, se ha denominado también como diseño “centrado en lo humano”, el cual implica no sólo nuevas herramientas sino también una nueva forma de pensar y nuevos valores sociales como el bienestar y la sustentabilidad que inspiran la co-creación. En consecuencia, uno de los principales desafíos es construir nuevas capacidades desde los gobiernos para la movilización de la sociedad en la búsqueda de soluciones a problemas que generen valor público.

155

### **Iniciativas experimentales a nivel global**

La proliferación reciente de diversas iniciativas experimentales basadas en la co-creación de servicios y políticas públicas demuestra que están teniendo lugar procesos innovadores en la manera de abordar y resolver los problemas que aquejan a las sociedades contemporáneas.

Desde el sector público, en primer lugar, es importante mencionar el papel del *MindLab* de Dinamarca como un espacio experimental pionero a nivel internacional. Esta plataforma de innovación interministerial tiene más de una década de funcionamiento; inspirada en el pensamiento de diseño, es cada vez más utilizada por los departamentos del gobierno danés para abordar asuntos vinculados a áreas de negocios, empleo y fiscalidad. Del mismo modo, los gobiernos locales de Dinamarca han patrocinado la generación de proyectos de co-creación, apoyando a los municipios, por ejemplo, para solucionar problemas como la reducción de los conflictos en prisiones de alta seguridad, la colaboración público-privada en tecnologías de la salud, el rediseño de los servicios para personas con lesiones en

sus puestos de trabajo, el diseño de mejores comidas para las personas de edad y la participación de personas con discapacidad mental.

En Finlandia, en los últimos años se ha producido una oleada de innovaciones ciudadanas, siendo más visibles en su capital, Helsinki. Algunos ejemplos de ello son la red de jardinería urbana, el movimiento restaurante por un día, días de limpieza en la ciudad, o plataformas ciudadanas como *Open Ministry (crowdsourcing legislation)*, los bancos de tiempo o las plataformas para el desarrollo local y servicios comunitarios (Botero et al, 2012). Al mismo tiempo, con el apoyo de Sitra desde el *Helsinki Design Lab* (HDL), con pensamiento estratégico de diseño se generó un proyecto experimental Low2No: “De bajo carbono a no carbono”. Tiene como objetivo repensar el desarrollo urbano sostenible de un barrio de Helsinki, mejorando la calidad de vida a través de una arquitectura sostenible, crecimiento verde, eficiencia energética y fomento del cero carbono. Desde esta concepción se plantea que no basta con introducir rápidas soluciones tecnológicas, sino que lo relevante es cómo el gobierno, las comunidades y las empresas interactúan con todo el ecosistema, y lo más importante, cómo se conectan a las necesidades y el comportamiento de los ciudadanos. Esto significa tener una mirada integral a partir de energías renovables, medios de transporte, salud y bienestar.

En este proceso, la web 2.0, las redes sociales y diferentes formas de gobierno abierto han sido un factor de apoyo para dar visibilidad a estas iniciativas, generando maneras fáciles de comunicar, formar grupos en línea, canales de información y espacios colaborativos. Una iniciativa interesante auspiciada por el Sitra ha sido Brickstarter, prototipo de un servicio público del siglo XXI. Se trata de un sitio web que los ciudadanos y las comunidades pueden utilizar para desarrollar ideas y proyectos en conjunto con el fin de lograr un cambio positivo a su entorno de vida, y mejorar a su vez, la comunicación entre los ciudadanos y el gobierno. Brickstarter no implica solo el uso de la tecnología, sino también el desarrollo de una ciudadanía responsable, es decir, invertir la polaridad de NIMBY (“No en mi patio trasero”, en su traducción al español) a YIMBY (“Bienvenido a mi patio trasero”, en su traducción al español).

En el Reino Unido también han proliferado instituciones públicas orientadas a la puesta en práctica de herramientas de diseño. Tal es el caso del *Social Innovation Lab*, del Consejo del Condado de Kent, y los Servicios Públicos del Consejo de Diseño del Reino Unido. El programa Dott Cornwall es un ejemplo del uso del pensamiento de diseño y la participación ciudadana para apoyar la innovación local. Otra iniciativa ha sido gov.uk, el nuevo sitio web del gobierno, que constituye su plataforma única. En su rediseño se recogieron las opiniones de los usuarios tanto típicos como extremos, integrando la comprensión a partir de sus experiencias de interacción con ese sitio web. En los Estados Unidos también han surgido una serie de iniciativas desde el sector público, como por ejemplo: *Innovate San Francisco*, *Public Policy Lab*, *Code for America* y *Public Innovation Sacramento*. El Centro Australiano para la Innovación Social (TACSI) ha desarrollado un papel relevante en apoyar al gobierno en los procesos de innovación, siendo uno de sus programas destacados *Family by Family*. Al mismo tiempo, el Departamento de Industria del gobierno australiano lidera una estrategia para la innovación en todo el Servicio

Público Australiano (APS) que se ha consolidado como una referencia a nivel internacional. En Nueva Zelanda, *Better Public Services*, dependiente de la Comisión de Servicios Estatales, ha introducido la metodología de diseño en la gestión pública. En este proceso, la consultora *ThinkPlace* ha trabajado intensamente con las agencias gubernamentales australianas y neozelandesas para ayudarles a adoptar el pensamiento de diseño. La plataforma *Co-Innovation Partnership*, del gobierno de Singapur, busca promover la colaboración público-privada para innovar en el sector público. En Sudáfrica, el Centro para la Innovación de los Servicios Públicos (CPSI) es una iniciativa del Ministerio para el Servicio Público y la Administración para mejorar la eficacia y eficiencia en la entrega de servicios.

Asimismo, la sociedad civil ha demostrado su gran proactividad en el desarrollo de espacios experimentales. En el Reino Unido, dos espacios líderes son NESTA, por un lado, que nace en el marco del sector público y pasa a ser a partir del 2012 una organización civil bajo el liderazgo de Geoff Mulgan, y *The Young Foundation*, centro independiente que promueve la innovación social disruptiva. El campo de diseño de servicios en el Reino Unido ha experimentado un rápido crecimiento que se traduce en consultorías de diseño tales como *LiveWork*, *Engine*, *Participle* y *ThinkPublic*. Por otra parte, en Francia la organización no gubernamental la *27e Région*, en Holanda el *Kennisland*, en Escocia *Snook* y en España el *Citilab* de Cornellà de Llobregat (Barcelona) son algunos de los cientos de ejemplos de organizaciones que han desarrollado formas innovadoras para resolver problemas públicos a través del trabajo creativo y experimental.

Desde el sector académico, se identifican diversas iniciativas. En este sentido, Trencher et al (2013) señalan que esto se podría considerar como una tendencia incipiente donde las universidades están co-creando con el gobierno, las empresas y la sociedad civil para avanzar en la transformación sostenible de un área geográfica o un subsistema de la sociedad. A partir de la evidencia empírica, afirman que la nueva función de la universidad en la “co-creación para la sostenibilidad” podría interpretarse como las semillas de una emergente y nueva misión para la universidad. A modo de ejemplo, en los Estados Unidos se encuentran el Centro de Innovación Social de la Universidad de Stanford, el *Innovation Lab* de la Universidad de Harvard, el Centro de Brown para el Servicio Público, el *Community Innovators Lab* (CoLab) del Instituto Tecnológico de Massachusetts (MIT) y *The Governance Lab* (GovLab 3.0) de la Universidad de Nueva York. De la misma manera, el *Parsons DESIS Lab*, junto con el Departamento de Preservación y Desarrollo de la Vivienda de la Ciudad de Nueva York, han creado el programa *Public & Collaborative* para promover la colaboración de ciudadanos en la mejora de los servicios públicos. En Canadá, la Universidad de Waterloo generó un espacio de Innovación Social (WISIR) y ha conformado, junto con otros actores públicos y privados, el grupo SIG (*Social Innovation Generation*) como plataforma que convoca a actores de distinta naturaleza con el fin de ayudar a desentrañar problemas complejos desde la perspectiva del ciudadano. En Holanda, la Universidad de Wageningen, a través de su Centro para el Desarrollo de la Innovación, ha creado una plataforma para facilitar los procesos entre múltiples actores en la co-creación de conocimiento, para lo cual se provee una serie de herramientas y métodos. Éstas son tan sólo algunas de las múltiples iniciativas que han surgido a nivel global.

Al mismo tiempo, se han desarrollado redes de colaboración e intercambios de experiencias a nivel internacional. Ejemplos: SIX (*Social Innovation eXchange*), cuyo cometido es generar una red de intercambio de conocimientos que busca desarrollar el campo de la innovación social a nivel mundial a través del trabajo interdisciplinario, transectorial y multinivel; y ENoLL (*European Network of Living Labs*), federación internacional referente de *Living Labs* creada en 2006 y actualmente conformada por alrededor de 340 laboratorios. Los laboratorios tienen diferentes nombres en Europa, Canadá y Estados Unidos (*Living Lab, Fab Lab, Change Lab, Innovation Lab*), pero todos comparten características comunes: son espacios experimentales donde las personas (innovadores sociales, grupos con base social) se encuentran con otros actores interesados (como agencias públicas, planificadores, diseñadores, inversores) y trabajan juntos para encontrar soluciones innovadoras a los problemas públicos (Manzini y Staszowski, 2013). Otro ejemplo es RedESIS, una red conformada por más de 30 laboratorios de diseño y diversas universidades de todo el mundo que orientan sus actividades docentes y de investigación hacia la innovación social, la política pública y el pensamiento de diseño.

En resumen, esta breve ejemplificación muestra como el “enfoque de diseño” es una manera de hacer frente a la complejidad de los problemas públicos. Los gobiernos, con apoyo de la sociedad civil y las universidades, están experimentando con esta perspectiva que implica “ponerse en los zapatos de la persona” a fin de obtener una mejor idea sobre el impacto de las políticas y planes de gobierno.

158

### **Iniciativas en América Latina**

En América Latina pueden identificarse procesos muy diversos de innovación pública y social: desde laboratorios ciudadanos a proyectos de co-creación de soluciones para un desarrollo sostenible a plataformas de intercambios de experiencias.

A modo de ejemplo, una de las iniciativas emergentes que más ha proliferado en la región son los ya mencionados laboratorios ciudadanos (*Medialabs, Citilabs, Hacklabs, Maker Spaces, Living Labs*). Éstos se conforman como espacios de innovación abierta en los que personas con distintos conocimientos y grados de especialización se reúnen para desarrollar proyectos juntos. Buscan una transformación social que contribuya al desarrollo cultural, social y económico, y por tanto son espacios que crean valor público y se inscriben en una apuesta por un nuevo modelo de desarrollo sustentable.

Las actividades desarrolladas en los laboratorios generalmente se estructuran en líneas de trabajo que procuran brindar soluciones novedosas a situaciones de interés para la comunidad/colectivo/ciudad/país. Suelen girar en torno a la ciencia ciudadana, la cultura del prototipado, el arte y las nuevas tecnologías, los huertos urbanos, la cultura del “Hazlo tu mismo” y “Hazlo con otros”, las comunidades de aprendizaje. En suma, aspiran a brindar soluciones creativas para problemas ciudadanos a partir de la colaboración entre personas con diferentes conocimientos y experiencias. En consecuencia, estos espacios de aprendizaje colaborativo buscan conectar participantes provenientes de distintos sectores (público, privado, sociedad civil,

universidad), de distintas áreas de conocimiento (artístico, cultural, ambiental, científico, tecnológico), con niveles diferentes de conocimiento (expertos y principiantes) e intereses (profesionales, educativos, entretenimiento). Esta mezcla de saberes permite que se desarrollen proyectos que tratan temas diversos: la fabricación digital 3D, la visualización de datos, la electrónica y la programación creativa, la moda y el diseño textil, juegos experimentales, huertos urbanos, transformaciones del entorno urbano, propuestas para mejoras del sector público y demás.

Los *Labs* se caracterizan, asimismo, por un fuerte trabajo en red a través de metodologías que se han dado a conocer como “tecnologías de los espacios abiertos”. Estas metodologías se han expandido y puesto en práctica en los últimos años a través de eventos de distinta naturaleza como encuentros, actividades, debates y talleres, en los cuales son los propios participantes quienes deciden activamente las agendas y actividades que los configurarán, en algunos casos con antelación mediante la ayuda de plataformas online como wikis y listas de correo, y en otros decidiéndolo in situ, durante el encuentro. Algunos ejemplos de tecnologías de espacios abiertos son las “des-conferencias” (*unconferences*), *BarCamp*, *hack meetings*, *startup weekends*, *game jams*, *Open Labs* y *hackatones*.<sup>7</sup>

Además del intercambio de información a través de los sitios web y de repositorios online, existe la necesidad de celebrar encuentros en los que usuarios y gestores de los laboratorios ciudadanos puedan encontrarse e intercambiar experiencias. Los laboratorios tienen una variedad de recursos humanos (mediadores, gestores y ciudadanos) físicos y materiales. Igualmente, tienden a ser espacios abiertos, diáfanos y reconfigurables. La sostenibilidad económica dependerá de su capacidad para formar parte de redes de colaboración con otras organizaciones locales, estatales e internacionales. Para ello, se considera importante el apoyo simultáneo de distintas instituciones, públicas y privadas.

159

En estos espacios, los ciudadanos pueden desarrollar sus capacidades en proyectos que benefician al bien común y aportan a la inclusión social. Las empresas pasan a tener un espacio para aprender y compartir su conocimiento, al tiempo que es un espacio idóneo para el emprendimiento. Las universidades y los centros

7. En las “des-conferencias” los propios participantes y asistentes toman un papel más participativo y activo, intentando evitar los aspectos convencionales de las conferencias, como pueden ser las charlas de larga duración, los precios de entrada desproporcionados o las presentaciones comerciales. Se denomina *BarCamp* a la red internacional de “des-conferencias” (eventos abiertos y participativos) cuyo contenido es provisto por los participantes. El *startup weekend* es un evento de 54 horas que tiene lugar a lo largo de un fin de semana, comenzando el viernes, y en el cual grupos de desarrolladores, administradores de empresas, especialistas en *marketing*, artistas gráficos y otros lanzan ideas para nuevas empresas en incubación, forman equipos alrededor de esas ideas y trabajan para desarrollar un prototipo, demo o presentación, que realizan la noche del domingo. Un *game jam* es una reunión de desarrolladores de juegos a fin de planificar, diseñar y crear uno o más juegos en un corto espacio de tiempo (habitualmente entre 24 y 48 horas). Los *Open Labs* son presentaciones públicas de proyectos donde se abren a otros participantes, a fin de buscar sinergias con otros proyectos existentes. Los *hackatones* son encuentros de programadores que tienen por objetivo el desarrollo colaborativo de *software*, aunque en ocasiones puede haber también un componente de *hardware*. Todos suponen una dinámica horizontal e intensiva en donde los participantes complementan experiencias y habilidades individuales con el propósito de desarrollar soluciones concretas.

educativos puedan intercambiar conocimiento, ser más permeables a los problemas ciudadanos e incorporar saberes no expertos. Para el sector público, se puede convertir en un espacio participativo y abierto para resolución de problemáticas sociales y culturales. Con el fin de divulgar estas experiencias, se ha desarrollado el Proyecto Ciudadanía 2.0, de la Secretaría General Iberoamericana (SEGIB), que busca la interconexión de laboratorios ciudadanos, articulando organizaciones de la sociedad civil, administraciones públicas, empresas y universidades.<sup>8</sup>

Es importante enfatizar que a nivel regional las experiencias son muy variadas y el número de casos es muy extenso, por lo que se requiere avanzar en la sistematización para profundizar en el conocimiento de los mismos y difundirlos. Una de las iniciativas latinoamericanas con más larga data es el Centro Tecnológico Comunitario (CTC) de Nono, Provincia de Córdoba, Argentina. Este laboratorio social nace en 1998 a propuesta del gobierno nacional para fomentar y facilitar el uso de las tecnologías digitales en la comunidad. A través de los años ha logrado el apoyo de numerosos fondos públicos y un acuerdo con la Universidad Nacional del Litoral, lo que ha permitido la creación de más de 100 centros de apoyo ubicados en 14 provincias. También posee un acuerdo de cooperación con el Laboratorio de Investigación y Formación en Informática Avanzada (LIFIA) de la Universidad Nacional de La Plata (UNLP), también de la Argentina: en conjunto han desarrollado el proyecto Televisión y Contenidos para Televisión Digital Interactiva, dedicado a crear programación televisiva propia (Schiavo y Serra, 2013). Una experiencia más reciente de laboratorio ciudadano es GIROS, impulsado por grupo de jóvenes en un barrio periférico de Rosario, provincia de Santa Fe. Luego de cinco años de trabajo en los que fueron involucrando a varios actores y vecinos del barrio, surge con el fin de interpretar en conjunto las necesidades y los requerimientos de las periferias urbanas. En el marco de estas acciones se fue consolidando el proyecto Ciudad Futura, cuya base fundamental es la lucha por formas de urbanización y usos del suelo que se contraponen a las que regula el mercado, aspirando a un modelo de desarrollo sustentable de co-creación de valor público (Schiavo y Serra, 2013).

160

Por otra parte, el Foro Iberoamericano y del Caribe sobre Mejores Prácticas oficia como el soporte regional del Programa de Mejores Prácticas y Liderazgo Local (BPLL), de ONU-Habitat.<sup>9</sup> Este programa busca mejorar las políticas públicas y el desarrollo de programas de concientización de los decisores de políticas y de la comunidad sobre las posibles soluciones a los problemas de tipo social, económico y ambiental; y fomenta a través de su plataforma, el aprendizaje y el intercambio, el acceso a la información y la conformación de una red de personas interesadas en compartir y transferir conocimientos y experiencias. En este contexto, promueve la identificación de iniciativas exitosas, de políticas comprometidas con el desarrollo urbano sostenible.

En el marco de la Tercera Conferencia de las Naciones Unidas sobre Vivienda y Desarrollo Urbano Sostenible -Habitat III-, que se llevará a cabo en 2016, se ha

8. Más información en: <http://www.ciudadania20.org/como-trabajamos-en-innovacion-ciudadana/>.

9. Más información en: <http://mejorespracticas.ning.com/>.

sistematizado una serie de experiencias innovadoras. Habitat III busca una nueva agenda urbana para responder a los efectos no deseados del actual modelo de desarrollo, y promover nuevos principios y directrices para la planificación y revitalización sostenible de las ciudades. Entre los casos seleccionados en América Latina se encuentra el proyecto de articulación entre gobierno local y comunidad alrededor de la construcción de una política pública de cultura en Colombia, liderado por la Fundación Hábitat Colombia (FHC). El proyecto parte de la hipótesis de que una forma de construir autonomía municipal consiste en promover los saberes locales, utilizando su potencial de conocimiento y las posibilidades de aprendizaje que pueden surgir cuando un municipio conoce y aplica la experiencia exitosa de otro u otros municipios, y a través de ello logra hallar rutas innovadoras y formas eficientes de solucionar los problemas que cotidianamente enfrenta en la gestión local de su desarrollo. La práctica resulta especialmente innovadora al utilizar la cultura como la variable de movilización democrática de la población para construir la visión municipal del largo plazo y el establecimiento de alianzas publico-privadas con el objeto de intervenir los espacios de lo público. En este proceso es central la gestión social del conocimiento para el desarrollo urbano, buscando fortalecer escenarios de participación, de aprendizaje compartido y de fortalecimiento de capacidades para la gestión y manejo de los asuntos urbanos.

Otro ejemplo es el proyecto de Conservación del Aguas en Extrema (Mina Gerais, Brasil), el cual tiene por objetivo garantizar la sostenibilidad de los sistemas y prácticas de gestión ambiental implementados por incentivos financieros a los propietarios rurales. Forma parte del programa Bolsa Floresta de bonificación forestal que ofrece pagos directos a las familias que se encuentran en Reservas de Desarrollo Sostenible, con el fin de reducir la deforestación y ayudar a los pequeños productores a mejorar la calidad de vida mediante desarrollo comunitario, servicios públicos y apoyo a las asociaciones locales. Es un programa de co-creación con las familias, las cuales aceptan cumplir el plan de manejo de la reserva y limitar la extensión de terreno forestal convertido para la agricultura. Una parte clave para el éxito de este tipo de práctica es la participación efectiva de todos los socios que participan en el trabajo: productores autoridades rurales, públicas (incluyendo las tres esferas de gobierno), y los socios externos.<sup>10</sup>

En lo que refiere al sector público, han comenzando a surgir programas que promueven estas formas innovadoras como son los casos de Colombia y Chile. En el caso de Colombia, el gobierno viene desarrollando esfuerzos para implementar una política de innovación social, teniendo como principales promotores al Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación (COLCIENCIAS) y al Departamento Nacional de Planeación y al Centro de Innovación Social de la Agencia Nacional para la Superación de la Pobreza Extrema (ANSPE).<sup>11</sup> La propia política de

10. Más información en: [http://cf.esalq.usp.br/prof/pedro/lib/exe/fetch.php?media=ensino:graduacao:livro\\_projeto\\_conservador\\_das\\_aguas\\_web\\_1\\_.pd](http://cf.esalq.usp.br/prof/pedro/lib/exe/fetch.php?media=ensino:graduacao:livro_projeto_conservador_das_aguas_web_1_.pd).

11. Entre las iniciativas que han surgido del Centro de Innovación Social de la ANSPE se destaca Hilando, que busca promover la innovación social para mejorar la calidad de vida de las familias en situación de pobreza extrema, fortaleciendo las comunidades a través de estos procesos de innovación. Más información en: <http://hilando.gov.co>.

innovación de Colombia se ha desarrollado con metodología de co-creación y pensamiento de diseño. En el proceso de construcción de dicha política es que se ha conformado un Nodo Nacional de Innovación Social, espacio que facilita la interacción entre diferentes actores y la producción de impactos significativos en la construcción e implementación de políticas, programas y proyectos, y su escalabilidad desde la perspectiva de la innovación social. Como parte del proceso se están desarrollando dos estudios, uno que permitirá construir los indicadores de país en innovación social y otro que posibilitará la identificación de barreras e incentivos a la misma.

Chile es otro de los países que viene trabajando en el ámbito de la innovación pública. En particular, desde la Corporación de Fomento de la Producción (CORFO) se han apoyado experiencias de innovación pública. Se ha lanzado el libro *Innovación Pública: un modelo de aportación de valor*, el cual plantea la propuesta de incorporar la voz de los stakeholders en el diseño de los servicios públicos, es decir: la co-creación como metodología, dado que sostiene que mediante el trabajo colaborativo y la participación de todos los actores involucrados es que las innovaciones se hacen posibles. También cabe mencionar las experiencias de innovación que tienen lugar en el ámbito universitario en materia de gestión de recursos hídricos, adaptación al cambio climático y políticas agro-ambientales, orientadas a la articulación de la ciencia y la política. Las experiencias locales de prácticas adecuadas de manejo de recursos naturales y su propia gestión de riesgos son elementos que pueden aprovecharse para analizar y replicar procesos de adaptación al cambio climático. Algunas iniciativas relevantes son MAPA en Chile, a nivel de la Cuenca del Maipo, y Adapt Chile.

162

### **Reflexiones y desafíos pendientes**

Esta lista de iniciativas, sin ser exhaustivas, muestra la variedad de espacios experimentales que están surgiendo a nivel internacional como regional, al tiempo que plantea una serie de desafíos a los gobiernos con el fin de incorporar estas nuevas formas de pensar y resolver los problemas públicos en estructuras burocráticas jerárquicas, segmentadas en funciones y roles, y muchas veces resistentes a los procesos de innovación. Al mismo tiempo, la innovación pública entendida como un proceso de creación de nuevas ideas y su transformación en valor para la sociedad, debe superar viejas estructuras que corresponden al paradigma tecno-economicista basado en valores económicos para incorporar valores sociales como el bienestar y la sustentabilidad. Como señala Bason (2013), estamos ante la necesidad de co-crear una nueva sociedad, una sociedad sustentable en la cual el desarrollo no esté pensado en función del crecimiento económico sino en un nuevo modelo basado en los principios de democracia, inclusión y valoración del medio ambiente.

De esta manera se profundiza la necesidad de pensar cómo incorporar a una variedad de actores en la búsqueda de soluciones a problemas públicos cada vez más complejos. Por ello el desafío es cómo los gobiernos comienzan a reconocer estos espacios, superando las estructuras de baja integración en la resolución de problemas, que mayoritariamente acotan los procesos al interés y voluntad de los

directivos públicos, y en algunos casos a los funcionarios públicos, donde las consultas externas se reducen a los procesos de consultas puntuales sobre problemas pre-definidos.

En definitiva, el gran desafío es ir de modelos cerrados a modelos abiertos (Chesbrough 2003), plataformas de innovación abierta (Konig, 2013), modelos de cuádruple hélice -estado, universidad, empresarios y ciudadanos- (Carayannis y Campbell, 2010), *LivingLabs* (Arnkil et al, 2010) e innovación guiada por las comunidades (*user/community driven innovation*). Un proceso de aprendizaje abierto e interactivo entre investigadores, consultores, funcionarios de gobierno y ciudadanos, basado en la colaboración y la cooperación, y en vincular y compartir ideas, conocimientos y experiencias. Esto implica nuevas formas de generar el conocimiento, integrando investigación y acción (conocimiento científico y social, codificado y tácito), a través de la co-creación, la exploración, la experimentación y el testeo de ideas innovadoras relacionadas con la vida real. Al mismo tiempo nace una nueva configuración espacial que apunta a superar los límites tradicionales de la organización jerárquica-lineal, articulando conocimiento interno–conocimiento externo y apelando a la inteligencia colectiva.

En forma paralela, se están desarrollando nuevos procesos colaborativos entre gobierno y ciudadano basados en la web 2.0. Estas innovaciones habilitan iniciativas como los sistemas de datos abiertos para el mejoramiento de la rendición de cuentas y desarrollo de nuevos servicios, plataformas de consultas (*e-petitions* en el sitio web del gobierno británico), nuevas formas colaborativas online con datos libres y editables (*crowdmapping*), nuevas formas de gestión de soluciones colectivas en línea (*crowdsourcing*) y nuevas formas de financiamiento colectivo y online (*crowdfunding*). La inteligencia social interactúa con la inteligencia artificial y hace posible la participación interconectada a través de modos de coordinación espontáneos, abiertos, horizontales, cooperativos y vinculantes. Las redes que así se configuran son una parte cada vez más importante en los procesos de innovación enfocados a atender problemáticas y desafíos sociales a través de espacios presenciales y virtuales. Como señalan Ostrom y Ahn (2003) estas innovaciones han transformado definitivamente la manera en que la gente se comunica con los demás y la manera en que se organizan en redes horizontales, de modo que la acción colectiva se vuelve más sencilla y menos costosa. Pero eso no implica que se construya capital social, ya que ello depende de cómo edifican los usuarios diversas “comunidades” en diferentes niveles. El capital social -es decir: las “redes, normas y confianza social que facilitan la coordinación y cooperación para el beneficio mutuo” que permite desarrollar “conocimientos y visiones comunes, entendimiento mutuo, rendición de cuentas y confianza” entre sus miembros- es clave para la co-creación (Ostrom 1996).<sup>12</sup>

163

12. En esto reconocemos que la co-creación es un proceso de construcción de sentido, un proceso simbólico para crear la integración normativa entre los valores y los acontecimientos centrales y dominantes que son importantes en el entorno de la organización, y los valores que son importantes en la organización (DiMaggio y Powell, 1991). Por lo tanto, la respuesta acerca de si la co-creación es beneficiosa no se puede relacionar con un objetivo tan específico.

Estas nuevas formas de búsqueda de soluciones a los problemas públicos son un gran desafío para América Latina: se debe repensar el rol del Estado y el diseño de políticas y servicios públicos capaces de activar el capital social desde un enfoque de co-creación, considerando las configuraciones históricas e institucionales que habilitan o inhiben su desarrollo. Es importante retomar lo señalado por Lechner (1999) y Hirschman (2000) en referencia a la importancia de la densidad de la vida asociativa, la confianza en sí mismo y el progreso de la sociedad para los procesos de desarrollo. Es preciso fortalecer la reflexión, contextualizar y readecuar las herramientas teóricas y metodológicas generadas en otros contextos a la especificidad de América Latina, integrando estas nuevas claves analíticas en una estrategia más general que incorpore la ciudadanía en la construcción de un proyecto compartido y común de desarrollo y alterar así las bases estructurales de la desigualdad en la región.

En consecuencia, este abordaje puede ser una oportunidad para comprender lo que puede aportar este nuevo paradigma en la búsqueda de soluciones a los problemas complejos actuales, en el marco de un nuevo modelo de desarrollo inclusivo y sustentable. En otras palabras, puede ser una oportunidad para revalorizar formas tradicionales (gestión comunitaria, cooperativas) y emergentes de abordar asuntos públicos con activa participación de la sociedad (espacios de innovación social, *Labs* y TIC). Por ello, se plantea la necesidad de avanzar en América Latina en la investigación de estos procesos en base a estudios de casos con el fin de comprender la co-creación en contextos económico-sociales y culturales específicos a la región.

164

## Bibliografía

AHN, T. H. y OSTROM, E. (2003): *Foundations of Social Capital*. Edward Elgar.

ALFORD, J. (2009): *Engaging Public Sector Clients: From Service Delivery to Co-production*, Nueva York, Palgrave Macmillan.

ALFORD, J. (2002): "Why Do Public Sector Clients Coproduce? Towards a Contingency Theory", *Administration and Society*, vol. 34, n° 1, pp. 32–56.

ARNKIL, R., JÄRVENSIVU, A., KOSKI, P., y PIIRAINEN, T. (2010): "Exploring the Quadruple Helix", *Report of Quadruple Helix Research for the CLIQ Project*, Work Research Centre, Universidad de Tampere.

ANSELL, C. y TORFING, J. (2014): *Public Innovation through Collaboration and Design*, Routledge critical studies in public management.

BASON, C. (2010): *Leading Public Sector Innovation: Co-creating for a Better Society*, Bristol, Policy Press.

BASON, C. (2013): "Design-Led Innovation in Government", *Social Innovation Review*, Springer. Disponible en: [http://www.ssireview.org/articles/entry/design\\_led\\_innovation\\_in\\_government](http://www.ssireview.org/articles/entry/design_led_innovation_in_government).

BEKKERS, V.J.J.M.; TUMMERS, L.G.; STUIJFZAND, B.G. y VOORBERG, W. (2013): "Social Innovation in the Public Sector: An integrative framework", *LIPSE Working papers*, n°1, Rotterdam, Erasmus University.

BEKKERS, V., EDELENBOS, J. y STEIJN, B. (2011): "An innovative public sector? embarking on the innovation journey", en V. Bekkers, J. Edelenbos y B. Steijn (ed.): *Innovation in the public sector: Linking capacity and leadership*, Houndsmills: Palgrave McMillan, pp. 197-222.

BOTERO, A., GRY PATERSON, A. y SAAD-SULONEN, J. (2012): *Towards peer production in public services: cases from Finland*, Helsinki, Aalto University publication series.

BOVAIRD, T. y LÖFLER, E. (2013): *We're all in this together: harnessing user and community co-production of public outcomes*, Birmingham, Institute of Local Government Studies University of Birmingham.

BOVAIRD, T. y LÖFLER, E. (2007): "Assessing the quality of local governance: a case study of public services", *Public Money and Management*, vol. 27, n° 4, pp. 293-300.

BOVAIRD, T. (2007): "Beyond Engagement and Participation: User and Community Coproduction of Public Services", *Public Administration Review*, vol. 67, n° 5, pp. 846-860.

BOYLE, D., SLAY, J. y STEPHENS, L. (2010): *Public Services Inside Out: Putting co-production into practice*, Londres, The Lab, NESTA.

BOYLE, D. y HARRIS M. (2009): *The Challenge of Co-Production: How equal partnerships between professionals and the public are crucial to improving public services*, Londres, The Lab, NESTA.

BRANDSEN, T. y PESTOFF, V. (2006): "Co-Production, the Third Sector and the Delivery of Public Services", *Public Management Review*, vol. 8, n° 4, pp. 493-501.

CAULLIER-GRICE, J., DAVIES, A., PATRICK, R. y NORMAN, W. (2012): *Defining Social Innovation. A deliverable of the project: "The theoretical, empirical and policy foundations for building social innovation in Europe" (TEPSIE)*, Bruselas, European Commission, DG Research.

CARAYANNIS, E.G. y CAMPBELL, D. F. J. (2010): "Triple Helix, Quadruple Helix and Quintuple Helix and how do knowledge, innovation and the environment relate to each other? A proposed framework for a trans-disciplinary analysis of sustainable

development and social ecology”, *International Journal of Social Ecology and Sustainable Development*, vol. 1, n° 1, pp. 41–69.

CHESBOROUGH, H. (2003): *Open Innovation: The New Imperative for Creating and Profiting from Technology*, Harvard, Harvard Business School Press.

CHESBOROUGH, H. (2006): “Open Innovation; A New Paradigm for Understanding Industrial Innovation”, en W. Chesbrough, H. Vanhaverbeke, y J. West (eds.): *Open Innovation: Researching a New Paradigm*, Oxford, Oxford University Press.

DIMAGGIO, P. y POWELL, W. (1991): *The New Institutionalism in Organizational Analysis*, University of Chicago Press.

ENOLL (2012): *European Network of Living Labs -EnoLL*. Disponible en: <http://www.openlivinglabs.eu/>.

HIRSCHMAN, A. O. (2000): “La mirada de Hirschman sobre el desarrollo o el arte de los traspasos y las autosubversiones”, *Revista de la CEPAL*, n° 70.

HOCHGERNER, J. (2011): *The analysis of Social Innovation as Social Practice*. Zentrum Für Soziale Innovation, Viena, ZSI.

HOWALDT, J. y SCHWARZ, M. (2010): *Social Innovation: Concepts, research fields and international trends*, IMO international monitoring.

HUBERT, A. (2011): *Empowering people, driving change. Social Innovation in the European Union*, Francia, Bureau of European Policy Advisors (BEPA), European Commission.

INFORME FINAL (2012): *Modelo de gestión de la innovación para el sector público chileno e implementación del piloto a la municipalidad de Conchalí*. Definición, diseño e implementación del modelo LTC Project & Universidad Adolfo Ibáñez. Santiago de Chile. Disponible en: <http://repositoriodigital.corfo.cl/bitstream/handle/11373/8210/IF%20Gestion%20de%20la%20Innovacion%20para%20el%20Sector%20Publico.pdf?sequence=1>.

INNERARITY, D. (2009): “La sociedad de la innovación. Notas para una teoría de la innovación social”, en D. Innerarity y A. Gurrutxaga (2009): *¿Cómo es una sociedad innovadora?*, Innobasque, Agencia Vasca de Innovación. Parque Tecnológico de Bizkaia.

KONIG, A. (2013): *Regenerative Sustainable Development of Universities and Cities: The Role of Living Laboratories*. Cheltenham, Edward Elgar.

LECHNER, N. (1999): “Estado, y sociedad en perspectiva democrática”, *Estado, democracia y ciudadanía. Papeles de Investigación*, Página 12.

LIPSKY, (1980): *Street level bureaucracy: the dilemma of the individual in public services*, Nueva York, Russell Sage Foundation.

LÖFLER, E. (2009): *Improving the Quality of Public Services: Putting the Citizens at the Centre of Administrative Action*, SIGMA.

MANZINI, E. y STASZOWSKI, E. (2013): *Public and Collaborative. Exploring the intersection of design, social innovation and public policy*, USA, Desis Network. Disponible en: [http://www.mind-lab.dk/assets/1016/DESIS\\_PandC\\_Book.pdf](http://www.mind-lab.dk/assets/1016/DESIS_PandC_Book.pdf).

MEIJER, A. J. (2011): "Networked coproduction of public services in virtual communities: From a government-centric to a community approach to public service support", *Public Administration Review*, vol. 71, n° 4, pp: 598-607.

MULGAN, G., TUCKER, S., ALI, R. y SANDERS, B. (2007): *Social Innovation: What is, why it matters and how it can be accelerated*, Oxford, Said Business School.

MURRAY, R., MULGAN, G. y CAULLIER-GRICE, J. (2008): *How to Innovate: The tools for social innovation*, Londres, The Young Foundation, NESTA.

NODO ANTIOQUÍA DE INNOVACIÓN SOCIAL (2014): *Innovación social en Antioquia 2013*. Disponible en: <http://es.scribd.com/doc/228013177/Publicacion-innovacio-n-social-en-antioquia-2013>.

NONAKA, I. (1994): "A dynamic theory of organizational knowledge creation", *Organization Science*, vol. 5, n° 1, February, p. 14.

167

ONU-HABITAT (2013): *Transfiriendo Mejores Prácticas*. Disponible en: [http://www.onuhabitat.org/index.php?option=com\\_docman&task=doc\\_view&gid=997&tmpl=component&format=raw&Itemid=71](http://www.onuhabitat.org/index.php?option=com_docman&task=doc_view&gid=997&tmpl=component&format=raw&Itemid=71).

OSBORNE, S. y BROWN, L. (2013): "Risk and innovation: Towards a framework for risk governance in public services", *Public Management Review*, vol. 15, n° 2, pp. 186-208.

OSTROM, E. (1996): "Coproduction, Synergy, and Development World Development", *World Development*, vol. 24, n° 6, pp. 1073-1087.

PATERSON, A. G. (2010): "A buzz between rural cooperation and the online swarm", *Journal of Radical Theory, Culture and Action*, vol. 4, n° 1. Disponible en: <http://dev.affinitiesjournal.org/index.php/affinities/article/view/51>.

PESTOFF, V.; BRANDSEN, T. Y VERSCHUERE, B. (2012): *New public governance, the third sector and co-production*, Londres, Routledge.

PESTOFF, V. (2012): "Co-production and third sector social services in Europe - Some crucial conceptual issues", en V. Pestoff, T. Brandsen y B. Verschuere (eds.): *New public governance, the third sector and co-production*, cap 2, Londres, Routledge.

PESTOFF, V. (2009): "Towards a Paradigm of Democratic Participation: Citizen Participation and Co-production of Personal Social Services in Sweden", *Annals of Public and Cooperative Economics*, vol. 80, n° 2, pp. 197-224.

PHILLS J., A., DEIGLMEIER, K. y MILLER, D. T. (2008): "Rediscovering Social Innovation", *Stanford Social Innovation Review*. Disponible en: [http://www.ssireview.org/articles/entry/rediscovering\\_social\\_innovation](http://www.ssireview.org/articles/entry/rediscovering_social_innovation).

POLLITT, C. y HUPE, P. (2011): "Talking About Government: The Role of Magic Concepts", *Public Management Review*, vol. 13, n° 5, pp: 641-58.

PUTNAM, R. D. (1995): "Bowling alone: America's declining social capital", *Journal of Democracy*, vol. 6, pp. 65-78.

RODRÍGUEZ, A. y ALVARADO UGARTE, H. (2008): *Claves de la Innovación Social en América Latina y el Caribe*, Santiago de Chile, CEPAL.

STASZOWSKI, E., BROWN, S. y WINTER, B. (2013): "Reflections on Designing for Social Innovation in the Public Sector: A Case Study in New York City", en: Manzini, E. y Staszowski, E. (eds.): *Public and Collaborative. Exploring the intersection of design, social innovation and public policy*, USA, Desis Network. Disponible en: [http://www.mind-lab.dk/assets/1016/DESIIS\\_PandC\\_Book.pdf](http://www.mind-lab.dk/assets/1016/DESIIS_PandC_Book.pdf).

168

SCHIAVO, E. y SERRA, A. (2013): "Laboratorios ciudadanos e innovación abierta en los sistemas CTS del siglo XXI. Una mirada desde Iberoamérica", *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad - CTS*, vol. 8, n° 23, pp. 115-121.

SIG y MARS SOLUTIONS LAB (2012): *Labs designing the future*. Disponible en: [http://www.marsdd.com/wp-content/uploads/2012/02/MaRSReport-Labs-designing-the-future\\_2012.pdf](http://www.marsdd.com/wp-content/uploads/2012/02/MaRSReport-Labs-designing-the-future_2012.pdf).

SERRA, A. (2010): "Citilabs: ¿qué pueden ser los laboratorios ciudadanos?", *Revista La Factoría*, n° 45-46. Disponible en: [www.revistalafactoria.eu/articulo.php?id=523](http://www.revistalafactoria.eu/articulo.php?id=523).

SOCIAL INNOVATION EXCHANGE y THE YOUNG FOUNDATION (2010): *Study on Social Innovation. A paper prepared by the Social Innovation eXchange and the Young Foundation for the Bureau of European Policy Advisors*. Disponible en: <http://youngfoundation.org/wp-content/uploads/2012/10/Study-on-Social-Innovation-for-the-Bureau-of-European-Policy-Advisors-March-2010.pdf>.

SORENSEN, E. y TORFING, J. (2011): "Enhancing collaborative innovation in the public sector", *Administration and Society*, vol. 43, n° 8, pp. 842-868.

STEWART, J. (2009): *The Dilemmas of Engagement: The role of consultation in governance*, Australia, ANU E Press.

STOKER, G. (2007): *Why Politics Matters: Making Democracy Work*. Hampshire, Palgrave, Macmillan.

THINKPUBLIC (2012): *Community coaches*. Disponible en: <http://thinkpublic.com/case-studies/community-coaches/>.

TRENCHER, G., YARIME, M., McCORMICK, K. B., DOLL, C. y KRAINES, S. B. (2013): "Beyond the third mission: Exploring the emerging university function of co-creation for sustainability", *Science and Public Policy*, vol. 41, n° 2, pp. 151-179.

VERGANTI, R. (2009): *Design Driven Innovation – Changing the Rules of Competition by Radically Innovating what Things Mean*, Boston, MA: Harvard Business Press.

SANDERS, E. y STAPPERS, P.J. (2008): "Co-creation and the new landscapes of design", *CoDesign: International Journal of CoCreation in Design and the Arts*, vol. 4, n° 1, pp. 5-18.

VERSCHUERE, B.; BRANDSEN, T., y PESTOFF, V. (2012): "Co-production: The state of the art in research and the future agenda", *Voluntas*, vol. 23, n° 4, pp. 1083-1101.

VON HIPPEL, E., (2005): *Democratizing Innovation*, Cambridge, The MIT Press.

VOORBERG, W., BEKKERS, V. y TUMMERS, L. (2013): "Co-creation and Co-production in Social Innovation: A Systematic Review and Future Research Agenda", *EGPA*, Edimburgo, 11-13 de septiembre de 2013.

VOORBERG, W., BEKKERS, V. y TUMMERS, L. (2014): *Co-creation in social innovation: A comparative case-study on the influential factors and outcomes of co-creation*, Ottawa, IRSPM.

169

WHITAKER, G. (1980): "Coproduction: Citizen Participation in Service Delivery", *Public Administration Review*, vol. 40, n° 3, pp. 240–24.

## Enlaces de interés

*Mindlab*: <http://www.mind-lab.dk/en/methods>

*Helsinki Design Lab*: [www.helsinkidesignlab.org/instudio/](http://www.helsinkidesignlab.org/instudio/)

*Social Innovation Lab Kent Silk*: <http://socialinnovation.typepad.com/silk/silk-method-deck.html>

*NESTA*: <http://www.nesta.org.uk/>

*Design Council UK*: <https://www.designcouncil.org.uk/>

*Innovate San Francisco*: <http://innovatesf.com>

*Public Innovation Sacramento*: <http://publicinnovation.org/>

*Public Policy Lab*: <http://publicpolicylab.org/>

*Design Gov Australia*: <http://innovation.govspace.gov.au>

*Better Public Services New Zealand*: <http://www.ssc.govt.nz/better-plic-servicesub>

*Co-Innovation Partnership Singapore*: <http://www.coinnovation.gov.sg/>

*South African Center for Public Service Innovation*: <http://www.cpsi.co.za/>

*LiveWork*: <http://liveworkstudio.com/>

*Thinkpublic*: <http://thinkpublic.com/>

*La 27e Région*: <http://blog.la27eregion.fr/>

*Snook*: <http://wearesnook.com/snook/>

*Citilab*: <http://citilab.eu/es>

*Engine*: <http://enginegroup.co.uk/work/kcc-social-innovation-lab>

*Participle*: <http://www.participle.net/projects/view/5/101/>

*TACSI*: <http://www.tacsi.org.au/services/innovation-reading-list/>

*Think Place*: <http://www.thinkplace.com.au/>

*Kennisland*: <http://www.kennisland.nl/>

*Social Innovation Exchange*: <http://www.socialinnovationexchange.org>

*Stanford Center for Social Innovation*: <http://csi.gsb.stanford.edu/>

*Harvard Innovation Lab*: <http://i-lab.harvard.edu/>

*Brown University Swearer Center for Public Service*: <http://brown.edu/academics/college/special-programs/public-service/>

*The Community Innovators Lab – MIT*: <http://web.mit.edu/colab/about.html#7>

*The Governance Lab - NYU*: <http://thegovlab.org/>

*Parsons Desis Lab*: <http://www.newschool.edu/desis/>

*Center for Development Innovation – Wageningen University*: <http://www.wageningenur.nl/en/Expertise-Services/Research-Institutes/centre-for-development-innovation.htm>

*The Waterloo Institute for Social Innovation and Resilience:*  
<http://www.wageningenur.nl/en/Expertise-Services/Research-Institutes/centre-for-development-innovation.htm>

*Social Innovation Generation (SIG):* <http://www.sigeneration.ca/>

*RedEsis:* <http://www.desis-clusters.org/>

*Ciudadanía 2.0 SEGIB:* <http://segib.org/es/node/80>

*Centro de Innovación Social – Colombia:* <http://www.anspe.gov.co/es/programa/centro-de-innovacion-social>

*Nodo de Innovación Social – Colombia:* <http://www.politicadeinnovacionsocial.co/gestion-colectiva-de-ideas>

*Adapt Chile:* <http://www.adapt-chile.org/>



**Aportes para pensar las dimensiones internacionales  
de la investigación en América Latina**

**Contribuições para pensar as dimensões internacionais  
da pesquisa na América Latina**

***Contributions to Reflect on the International Dimensions  
of Research in Latin America***

**María Paz López \***

El presente artículo se propone indagar y organizar los aportes realizados por el campo de la ciencia, la tecnología y la sociedad a la temática de las dimensiones internacionales de la investigación en América Latina. Para ello, se presentan tres ejes. El primero de ellos refiere a los factores dinamizadores de la internacionalización científica en el contexto actual. El segundo analiza las particularidades de las dimensiones internacionales en tres actividades fundamentales de la investigación: la publicación científica, el desarrollo de proyectos de investigación y la formación de recursos humanos. El tercer eje se centra en el papel de las disciplinas y de las políticas científicas en la internacionalización de la investigación. Finalmente, se presentan las reflexiones trasversales a los distintos ejes seleccionados para ordenar la bibliografía analizada.

**Palabras clave:** dimensión internacional, investigación, América Latina

\* Magíster en ciencia, tecnología y sociedad, becaria del CONICET e integrante del CEIPIIL, UNCPBA/CICPBA, Argentina. Correo Electrónico: mpaz\_lo@yahoo.com.ar.

O presente artigo se propõe indagar e organizar as contribuições realizadas pelo campo da ciência, da tecnologia e da sociedade para a temática das dimensões internacionais da pesquisa na América Latina. Para tal, são apresentados três eixos. O primeiro diz respeito aos fatores dinamizadores da internacionalização científica no contexto atual. O segundo analisa as particularidades das dimensões internacionais em três atividades fundamentais da pesquisa: a publicação científica, o desenvolvimento de projetos de pesquisa e a formação de recursos humanos. O terceiro eixo foca o papel das disciplinas e das políticas científicas na internacionalização da pesquisa. Finalmente, apresentam-se reflexões transversais aos diferentes eixos escolhidos para ordenar a bibliografia analisada.

**Palavras-chave:** dimensão internacional, pesquisa, América Latina

*This article intends to delve into and organize the contributions in the field of science, technology and society to international dimensions of research in Latin America. To that end, we have worked on three lines. The first one refers to factors that contribute to boosting scientific internationalization in the current context. The second one analyzes the particular characteristics of international dimensions of the three main activities of research: scientific publication, development of research projects and training of human resources. The third line focuses on the role of scientific policies and disciplines in research internationalization. Finally, we present some considerations across the three selected guidelines as criteria to organize the literature analyzed.*

**Key words:** international dimension, research, Latin America

## Introducción

La dimensión internacional es intrínseca a la actividad científica, asociada a la dinámica de formación de los recursos humanos y a la naturaleza de los procesos de investigación y difusión del conocimiento científico (Manual de Santiago, 2007). Respecto de la dinámica de formación de los recursos humanos, los investigadores realizan generalmente estadías de estudio y perfeccionamiento en laboratorios y universidades de otros países para la adquisición de nuevas técnicas, conocimientos y credenciales. Por su parte, la producción y difusión de conocimiento científico se basa en el intercambio de información y resultados entre los investigadores, a través de comunicaciones informales y formales, de manera oral o escrita, en reuniones científicas, por invitación entre colegas y a escala internacional.

En el caso de América Latina, se reconoce la influencia de la dimensión internacional en el origen y desarrollo de la comunidad científica (Vessuri, 1994), así como también en la conformación de una institucionalidad científico-tecnológica (Oteiza, 1992, y Albornoz, 2004). De hecho, se indica que la comunidad científica latinoamericana “se fue construyendo en un contrapunto permanente entre la voluntad de incorporación al sistema científico internacional y el deseo de llegar a tener una voz propia, autonomía en la definición de su perfil y su legitimación” (Vessuri, 1994: 72).

Ahora bien, la bibliografía indica que, en tiempos recientes, el peso de la dimensión internacional en la actividad científica es cada vez mayor (De Filippo y otros, 2010). Se destacan indicadores como el aumento de la movilidad internacional de estudiantes e investigadores y de la organización y asistencia a conferencias internacionales, el creciente número de proyectos conjuntos y de redes de investigación y el incremento del número de co-publicaciones firmados por autores provenientes de dos o más países (Sebastián, 2003; De Filippo y otros, 2007; Russell y otros, 2007; Luchilo, 2010; D’Onofrio y otros, 2010). En el mismo sentido, cabe resaltar la preocupación que, por la medición de la internacionalización, se ha venido dando en el contexto de la Red de Indicadores de Ciencia y Tecnología Iberoamericana e Interamericana (RICYT). Así, la RICYT ha elaborado el Manual de Santiago o Manual de Indicadores de Internacionalización de la Ciencia y la Tecnología (2007), para la medición de la intensidad y para la descripción de las características de la internacionalización de la ciencia y la tecnología, tanto a nivel nacional como institucional.

En este marco, el presente artículo se propone identificar y organizar los aportes realizados desde el campo de la ciencia, la tecnología y la sociedad al tema de la internacionalización de la investigación. Para ello, se delimitan tres ejes a partir de los cuales se organizan las contribuciones: 1) los factores impulsores de la internacionalización científica en el contexto actual; 2) las dimensiones internacionales de la investigación; y 3) las dimensiones disciplinares y políticas de la internacionalización de la investigación. Al final del artículo se presentan las reflexiones arrojadas por el trabajo de indagación bibliográfica.

## 1. Sobre los factores impulsores de la internacionalización científica

La revisión de la literatura permite identificar una serie de fenómenos que motorizan la creciente internacionalización de la ciencia a nivel mundial. Si bien la actividad científica (y su internacionalización) es inextricablemente socio-cognitiva, una forma de facilitar el análisis de estos factores impulsores consiste en diferenciarlos entre aquellos que corresponden al mundo científico y los que forman parte del contexto educativo, político, económico y social más amplio (Sebastián, 2004). Entre los primeros se encuentran el desarrollo de las disciplinas, el aumento de los costos de producción del conocimiento, las nuevas políticas de financiamiento de la ciencia y la tecnología, y el reconocimiento, por parte de los investigadores, hacia la eficacia y eficiencia de la colaboración. Entre los segundos se hallan la caída en el costo de los viajes y de la comunicación, el proceso de internacionalización de la educación superior, y la creación de espacios supranacionales y de estímulos para la integración de los países.

Tal como se ha mencionado, uno de los factores que influyen en el incremento de las actividades científicas desplegadas en el escenario internacional es el desarrollo de las disciplinas. Las mismas atraviesan dos tendencias que instan a los investigadores de distintas especialidades y latitudes geográficas a trabajar de manera conjunta: por un lado, el aumento en la especialización disciplinar y, por otro, la creciente importancia de los campos interdisciplinarios. La proliferación de distintas disciplinas y sub-disciplinas científicas así como la imposibilidad de contar con especialistas formados en todas ellas, requiere el contacto y la cooperación entre diferentes países (Russell y otros, 2007). Alcanzar una “masa crítica” de investigadores en un contexto de creciente especialización de las disciplinas científicas hace que el trabajo en colaboración aparezca como una estrategia adecuada para agregar capacidades y potenciar los procesos de generación e internacionalización del conocimiento científico (D’Onofrio y otros, 2010).

A su vez, los avances científicos más significativos se producen como resultado de la integración o “fusión” de los campos que antes estaban separados, lo cual también hace necesario el trabajo conjunto de distintos especialistas (Katz y Martin, 1997). Además, cabe destacar la emergencia de problemas complejos y de referencia internacional -como los medioambientales-, cuya solución exige un enfoque inter y multidisciplinario, es decir: la asistencia de especialistas provenientes desde distintos campos del conocimiento y desde distintos contextos nacionales para su estudio y resolución (Manual de Santiago, 2007). En este marco, la interdisciplinariedad y el intercambio formal e informal de conocimiento entre los miembros de la comunidad científica se hace indispensable (De Filippo y otros, 2010).

Por su parte, también se considera central el aumento de los costos para la producción de la ciencia fundamental en la frontera de la investigación, primordialmente, del equipamiento tecnológico necesario para la generación de dichos conocimientos (Katz y Martin, 1997). En la denominada “sociedad mundial del conocimiento”, la ciencia y la tecnología se convierten en los principales factores de producción de la nueva economía centrada en la competitividad y la innovación (Meyer y otros, 2001). Ahora bien, el aumento de los costos ha vuelto imposible para

los organismos de financiación de la ciencia, proporcionar las instalaciones de investigación necesarias para todos los grupos de investigación que trabajan en una determinada región (Aksnes y otros, 2008). De esta manera, los recursos han tenido que ponerse en común, ya sea a nivel regional, nacional o (en los casos más caros) a nivel internacional. En consecuencia, los investigadores implicados se han visto obligados a colaborar más estrechamente (De Filippo y otros, 2010).

Los casos mencionados como paradigmáticos en esta cuestión son el Proyecto Genoma Humano y el proyecto del *European Center for Nuclear Research*, los cuales implican la colaboración de diferentes naciones, científicos y técnicos y que requieren la inversión de presupuestos medidos en millones de dólares para la adquisición de equipamientos que cada estado por su cuenta no podría obtener (Licha, 1996). Estos proyectos son la expresión de la denominada *Big Science*. Sin embargo, la utilización conjunta de equipamiento científico también se da en distintas áreas del conocimiento más allá de las disciplinas comprendidas por la “ciencia en grande” (Wagner y Leydesdorff, 2005).

En estrecha relación con lo mencionado anteriormente, se destacan las políticas de financiamiento que estimulan la formación de grupos de trabajo y fomentan la colaboración intersectorial e internacional. En el ámbito de la política científica y tecnológica, surgen nuevas modalidades de financiamiento de la investigación en las cuales el acceso a los fondos exige la participación de distintos países en proyectos conjuntos de investigación. Dichos instrumentos de financiamiento son fundamentalmente fomentados por los gobiernos de los países centrales, a través de políticas que implican la fijación de prioridades, la concentración de recursos en sectores estratégicos y el fomento de la cooperación entre países (Licha, 1996; Kreimer, 2006). Tal es el caso del Programa Marco de I+D (PM), un instrumento específico de implementación de las políticas comunitarias en ciencia, tecnología e innovación que incluye la cooperación internacional con países externos a la Unión Europea (Bonfiglioli y Marí, 2000). Asimismo, se considera el desarrollo de políticas de atracción de recursos humanos calificados de diferentes países (Meyer y otros, 2001; Didou Aupetit y Gérard, 2009).

Licha (1996) destaca, además, que desde hace algunos años se viene dando el fenómeno de la globalización de la ciencia y la tecnología, caracterizada por la creciente descentralización de los laboratorios de investigación y desarrollo de las grandes firmas multinacionales hacia distintos países, las alianzas estratégicas internacionales, de las firmas entre sí y con instituciones de investigación.

Complementariamente a lo ya expresado, se subraya el reconocimiento, por parte de los investigadores, hacia la eficacia y eficiencia de la colaboración para la mejora de la calidad e impacto de las publicaciones, ya que los artículos publicados en coautoría internacional parecen tener un mayor nivel de difusión, citación y reconocimiento por parte de la comunidad científica que los firmados por autores de un único país (De Filippo y otros, 2007; Luchilo, 2010; D’Onofrio y otros, 2010). Los científicos colaboran para ganar visibilidad, reputación, para complementar capacidades o acceder a recursos (Wagner y Leydesdorff, 2005). La necesidad de trabajar en estrecha proximidad física con los demás responde al objetivo de

beneficiarse de sus habilidades y conocimientos tácitos (Katz y Martin, 1997). Los científicos se mueven, generalmente, a través de redes bastante personales (Meyer y otros, 2001).

Otro factor que alienta una mayor colaboración internacional ha sido la sustancial caída -en términos reales- en el costo de los viajes y de la comunicación, acompañados por la creciente disponibilidad y fácil acceso (Katz y Martin, 1997; De Filippo y otros, 2010). Además, la masificación de las comunicaciones establecidas por medios electrónicos ha fortalecido la colaboración entre investigadores de distintos países (Vessuri, 2009; Kreimer y Levin, 2011). El desarrollo de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación ha permitido salvar las barreras del tiempo y del espacio y generar nuevas formas de socialización de los investigadores, dinámicas de publicación y posibilidades de acceso a la información (Mari y otros, 2001; Kreimer, 2006). Más aún, al compás de una conectividad que se extiende en todo el planeta, para un científico en la actualidad es importante tanto desplazarse territorialmente como estar conectado.

Otro factor señalado por la bibliografía es el proceso de internacionalización de la educación superior que se viene dando desde finales del siglo XX (Sebastián, 2004; Jaramillo, 2006). Es decir, las universidades, actores fundamentales en la producción de conocimiento científico, atraviesan actualmente un proceso de internacionalización, institucional y comprensivo de sus distintas funciones, entre las que se encuentra la investigación. De acuerdo con Knight (2005), la internacionalización de la universidad es entendida como el proceso de integración de la dimensión global, intercultural e internacional en los objetivos y funciones de la institución. Así, las expresiones de la internacionalización en las universidades pueden encontrarse en todos sus ámbitos: en la misión y visión de la universidad, en la organización y procesos administrativos, en los procesos de formación, en la investigación y en las actividades de extensión y vinculación universitaria (Sebastián, 2011).

Finalmente, se acentúa el proceso político más amplio de creación de espacios supranacionales y de estímulos para la integración de los países y se señalan las presiones en torno de la globalización económica y el desarrollo de las economías basadas en el conocimiento, las cuales tienen repercusiones en el ámbito científico y tecnológico (Manual de Santiago, 2007). Por ejemplo, se destaca la creciente integración de Europa Occidental y el papel desempeñado por la Comisión Europea en el apoyo a la investigación. A nivel latinoamericano, se encuentra, por mencionar un caso, el Mercado Común del Sur (Mercosur), espacio en el cual ha habido avances de políticas comunes para los países miembros en materia de ciencia, tecnología e innovación como la Reunión Especializada en Ciencia y Tecnología (RECYT) (Mendeiella, 2004) y la creación del Programa Marco de Ciencia, Tecnología e Innovación para el Mercosur (Zurbriggen y Lago, 2010). Cabe destacar que, en los últimos años, América Latina cuenta con la proliferación de gobiernos democráticos con un buen entendimiento, que comparten la creencia de una imprescindible aproximación y un fortalecimiento entre las naciones latinoamericanas (Siufi, 2009; Larrea y Astur, 2011).

## 2. Sobre las dimensiones internacionales de la investigación

La revisión de la producción científica sobre la temática permite dar cuenta de la existencia de distintas dimensiones internacionales de la investigación en América Latina. Algunos trabajos se centran en las coautorías internacionales; otros en el proceso de cooperación internacional en el desarrollo de proyectos de investigación; y un tercer conjunto de trabajos aborda la movilidad de científicos más allá de las fronteras. A continuación se recogen los aportes realizados en cada una de las dimensiones mencionadas.

### 2.1. La producción científica y la publicación en co-autoría internacional

Algunos trabajos destacan la publicación de artículos académicos en co-autoría internacional como una de las actividades principales que los científicos llevan adelante en relación con el ámbito internacional. Estos trabajos entienden que los artículos científicos juegan un rol central en el ciclo de comunicación de la ciencia y que son los principales indicadores tangibles y medibles de la producción en la investigación (Velho, 2000). Asimismo, consideran que la co-autoría de los documentos científicos constituye una manifestación cuantificable de la colaboración entre investigadores, instituciones y países (Katz y Martin, 1997). Está generalmente aceptado que las co-publicaciones internacionales son el fruto de la asociación y colaboración entre investigadores de diferentes países para el desarrollo de proyectos conjuntos de investigación, siendo un resultado de las actividades de cooperación internacional (Manual de Santiago, 2007). Estos trabajos entienden la coautoría como una medición aproximada de la colaboración científica, a la vez que contemplan la bibliometría -en tanto conjunto de métodos utilizados en el estudio y medición de textos e información- como una propuesta racional para medir la coautoría. Así, valiéndose de técnicas bibliométricas, los trabajos analizan las características y las intensidades de las colaboraciones internacionales a partir de las publicaciones conjuntas registradas en bases de datos internacionales de información científica (Russell y otros, 2007). Los estudios bibliométricos han permitido establecer comparaciones, analizar conjuntamente diferentes áreas geográficas y construir mapas de colaboración internacional, teniendo en cuenta la pertenencia geográfica de los autores y la frecuencia con que los mismos publican conjuntamente (Fernández y otros, 1998).

179

En la actualidad, la base de datos de referencia para la realización de análisis bibliométricos es la *Web of Science* (WoS) elaborada por el *Institute for Scientific Information* (ISI) que incluye el *Science Citation Index* (SCI) en el ámbito de las Ciencias Naturales y la Ingeniería, el *Social Sciences Citation Index* (SSCI) y el *Arts and Humanities Citation Index* (A&HCI) en el ámbito de las Ciencias Sociales y Humanidades. En rigor, el ISI constituye una compañía editora fundada por Garfield hacia fines de la década de 1960 y adquirida en 1992 por *Thomson Corporation* (Patalano, 2005). Actualmente es conocida como *Thomson Reuters ISI*, tras la compra de Reuters por Thomson en 2008.

Estas bases recogen los artículos, notas y revisiones publicadas en un buen número de revistas científicas seleccionadas por su influencia en los diferentes

ámbitos temáticos. Para mejorar la cobertura de revistas, existe una modalidad “expandida” que aumenta el número de revistas, y en consecuencia, la base de información para los indicadores (Manual de Santiago, 2007). Las mismas permiten identificar, en cada registro del trabajo científico, elementos como: los nombres de los autores, la adscripción institucional (institución, departamento) y la dirección institucional (ciudad, país) de todos los autores; el tema (palabras del título y del resumen, palabras clave); los artículos que citan el artículo y los citados por éste, los cuales resultan imprescindibles para el estudio de la colaboración científica (Russell y otros, 2007).

Cabe destacar en este punto que no todas las revistas científicas poseen el mismo nivel de reconocimiento en la comunidad científica internacional, siendo las más prestigiosas aquellas que se hallan cubiertas por estos índices especializados, al contar con una periodicidad regular, un sólido comité editorial y árbitros expertos en la materia correspondiente. Dichas publicaciones son consideradas de corriente científica principal y constituyen un paso obligado de consulta mundial para aquellos que se dedican a la investigación (Krauskopf y Vera, 1995). Además, se advierte las instancias de evaluación científica de los países de América Latina priorizan las publicaciones en revistas cubiertas por el ISI -haciendo un uso “político” del factor de impacto-, lo cual influye sobre las conductas de publicación de los investigadores (Kreimer, 2011).<sup>1</sup>

180

La utilización de las bases de datos proporcionadas por el ISI no está exenta de limitaciones para el análisis de las redes de colaboración. En general, se señala como desventaja el sesgo disciplinar, idiomático y geográfico del SCI, el SSCI y el A&HCI, predominando publicaciones correspondientes a la ciencia básica, escritas en inglés y editadas en Europa y Estados Unidos (Fernández y otros, 1998). Por su parte, se encuentra una menor presencia de revistas nacionales y temáticas con mayor interés local, relevantes en sus contextos tecnológicos, económicos y sociales, pero que no alcanzan visibilidad internacional (Plaza y Bordons, 2006).

Atendiendo a estas cuestiones, los trabajos señalan que, como complemento de las bases ISI y con objeto de aumentar la cobertura del análisis bibliométrico, se pueden contemplar otras bases de datos especializadas en diferentes temáticas y bases de datos nacionales o regionales (Ochoa, 2004). En este punto resulta preciso destacar la emergencia y consolidación, en las últimas décadas, de bases de datos y procesos de indización de carácter regional, como es el caso de Scielo (*Scientific Electronic Library Online*) y Redalyc (Red de Revistas Científicas de América Latina y el Caribe, España y Portugal). Otra de las nuevas fuentes creadas, en este caso a nivel iberoamericano, es Latindex, cuyo fin es recopilar información sobre todas las revistas de la región en las diversas áreas del conocimiento, a la vez que establecer normas,

1. El factor de impacto de una revista determinada se calcula cada año, dividiendo la cantidad de citas que reciben durante un año todos los documentos publicados en la revista en los dos años anteriores (numerador) entre todos los artículos publicados en la revista en dichos años (denominador) (Campanario, 2006). Así, el factor de impacto es el número de veces que se cita por término medio un artículo publicado en una revista determinada.

critérios e indicadores de calidad que permitan valorar su producción, circulación y visibilidad (Miguel, 2011). Estas bases recogen la producción científica de los países iberoamericanos, presentando aún ciertos desafíos relacionados con su visibilidad internacional así como también con su inclusión dentro de las prioridades de las evaluaciones científicas (Ochoa, 2004).

Asimismo, se indica que a nivel institucional se puede procesar la información disponible en los Informes o Memorias de las universidades, centros e instituciones de investigación (Manual de Santiago, 2007). Por otra parte, se advierte la necesidad de diferenciar la co-publicación respecto del complejo y multidimensional fenómeno de la colaboración internacional. Al respecto, Katz y Martin (1997) citan casos específicos donde hay colaboración sin coautoría y cuando hay co-publicación en ausencia de una verdadera colaboración. Para ejemplificar el primer suceso (colaboración sin coautoría), se refieren a: 1) cuando dos científicos que han colaborado en una investigación deciden publicar resultados de sus intervenciones en forma separada; y 2) científicos de diferentes países colaborando en la misma institución que registran únicamente la dirección de esa institución y no la adscripción institucional de su país de procedencia. El segundo suceso (“coautoría sin colaboración”) ocurre cuando un autor registra más de una afiliación institucional, apuntando a una colaboración a nivel institución y país que no necesariamente existe. Otro ejemplo es cuando científicos que no han colaborado deciden integrar sus resultados individuales en un solo artículo (Russell y otros, 2007). Además, Katz y Martin (1997) advierten la existencia de publicaciones donde se listan autores por razones puramente sociales así como casos de fraude científico donde se ponen “co-autores honoris causa”.

181

Ahora bien, a pesar de las limitaciones e imperfecciones del método bibliométrico, se considera que este tipo de análisis sobre los trabajos publicados en coautoría tiene ciertas ventajas, a saber: 1) es invariante y verificable, es decir: dado el acceso al mismo conjunto de datos, distintos investigadores deben ser capaces de reproducir los resultados; 2) se trata de un método relativamente barato y práctico para la cuantificación de la colaboración, permitiendo analizar un tamaño de muestra muy grande y arrojando resultados estadísticamente significativos; y 3) son estudios discretos y no-reactivos, es decir: la medición no afecta el proceso de colaboración, al menos en el corto y mediano plazo (Katz y Martin, 1997; Velho, 2000; De Filippo y otros, 2007; Luchilo, 2010).

Los trabajos indican, además, que a mayor nivel de abstracción, mayor confianza en la aproximación bibliométrica. Es decir, a nivel individual o grupal, cualquier imprecisión con respecto al número reducido de datos es capaz de alterar los resultados y acarrear interpretaciones equivocadas. En cambio, cuando hay una abundancia de datos, como es el caso de los análisis de las colaboraciones de instituciones grandes y países, esto no suele pasar (Russell y otros, 2007).

Respecto de los estudios bibliométricos realizados para el caso de Argentina y la región latinoamericana, estos trabajos dan cuenta del aumento de las co-publicaciones de los países de América Latina entre sí y de éstos con Estados Unidos y la Unión Europea producido en las últimas décadas (Fernández y otros, 1998;

Sancho y otros, 2006; De Filippo y otros, 2010). Además, se señala que las publicaciones producidas entre países de América Latina son menores que las producidas con países de la Unión Europea y con Estados Unidos, apreciación que puede estar sesgada debido a que los resultados de las cooperaciones regionales se publican mayormente en revistas nacionales o regionales no recogidas por el ISI (Sancho y otros, 2006).

Russell y otros (2007) advierten que esta orientación de las co-publicaciones hacia países extra-regionales sucede “a pesar de la cercanía entre los países latinoamericanos en términos históricos, lingüísticos y culturales, así como con respecto a los problemas que puedan tener en común en temas de salud, agrícolas, ecológicos y geofísicos” (p. 181). Entre los factores que fomentan y promueven este tipo de publicaciones, De Filippo y otros (2010) advierten la mayor visibilidad que adquieren las publicaciones realizadas en colaboración internacional. Específicamente, se indica que el impacto de los trabajos intra-regionales con la presencia de por lo menos un país de fuera de la región es superior al impacto de los trabajos en colaboración intra-regional y que son los países más pequeños los que muestran los índices más altos de colaboración con países extra-regionales (Russell y otros, 2007).

Por su parte, los temas más abordados por el esfuerzo intra-regional en las co-publicaciones corresponden a las áreas de la biología, la salud, la física y la química. Asimismo, se destaca la colaboración entre Brasil y Argentina como la dominante entre las colaboraciones bilaterales intra-regionales, enfocada a temas en las ciencias de la salud y astronomía (Russell y otros, 2007). Otros trabajos señalan la reciente intensificación de las co-publicaciones entre argentinos y españoles, y coinciden en ubicar a España como segundo colaborador de la Argentina y a la Argentina como el mayor colaborador de la región latinoamericana para España, seguida por México y Brasil (De Filippo y otros, 2007 y 2010).

182

## **2.2. La participación en proyectos de investigación y la colaboración científica internacional**

Otros trabajos analizan la colaboración científica y, más específicamente, la colaboración científica internacional en el desarrollo de proyectos de investigación. Estos trabajos entienden que la colaboración de los investigadores nacionales con investigadores de otros países en el marco de programas y redes es un elemento esencial en la internacionalización de la ciencia (Plaza y Bordons, 2006). Al respecto, Sebastián (2000) indica que una de las características que define la evolución en los modos de producción del conocimiento en los últimos cincuenta años es la transición desde las investigaciones basadas en la individualidad de los científicos a las basadas en los grupos de investigación, en la colaboración entre grupos de diferentes instituciones y países y a las que se fundamentan en la constitución de redes de investigación nacionales e internacionales, heterogéneas en su composición y transitorias en el tiempo.

En una primera aproximación, Russell y otros (2007) indican que la colaboración se refiere a todo proceso donde se involucra el trabajo de varias personas en conjunto,

para alcanzar un fin común. Más específicamente, Katz y Martin (1997) advierten que la colaboración científica implica diversas actividades, desde la intervención en alguna parte de la investigación –por ejemplo: ofrecer asesoramiento general y conocimientos, proporcionar material, realizar un ensayo de rutina y compartir datos y resultados (colaboración en sentido débil)-, hasta la participación activa en el conjunto de tareas principales de la investigación durante la duración del proyecto (colaboración en sentido fuerte). En este marco, la colaboración internacional es entendida como una forma específica de la colaboración científica, es decir, aquella que se realiza entre países (Katz y Martin, 1997).

Además de las redes de investigación que se conforman para el desarrollo de un proyecto específico de I+D, existen redes con objetivos más amplios y que se conforman por la asociación de diferentes tipos de actores, como las temáticas, en las que los participan investigadores que comparten el interés por una temática común y desarrollan diferentes tipos de actividades; las institucionales, en las que participan los países como tales o las instituciones, como universidades y centros de investigación; y de innovación, que se caracterizan por la heterogeneidad de actores que participan y que se suelen conformar en sectores o subsectores productivos. Además, si para algunos campos la colaboración implica crear lazos formales, organizados y, a veces, grandes equipos de investigadores, para otros, los vínculos informales puede ser todo lo que se requiere, en la forma de “colegios invisibles” o de “redes”. Cabe señalar que la colaboración también tiene el efecto de conectar al investigador en una amplia red de contactos en la comunidad científica (Katz y Martin, 1997).

183

Kreimer y Levin (2011) señalan la tendencia creciente, por parte de los estudios de la cooperación internacional en los países de América Latina, al abandono de una perspectiva positiva sobre dicho fenómeno (toda cooperación internacional tiene consecuencias positivas para la producción de conocimientos en la región) y la consolidación de una visión crítica sobre ella (la cooperación internacional no sólo presenta consecuencias positivas, sino también algunas poco deseables para la producción de conocimientos en América Latina). Estos trabajos consideran que si bien la institución científica tiene un carácter internacional y universal, la comunidad científica se halla caracterizada por la asimetría, al estar estratificada en “centros” y “periferias” del conocimiento (Vessuri, 1984; Hodara, 1997; Cueto, 1989; Kreimer, 2000), lo cual influye en el modo y los resultados de la cooperación internacional.

Los “centros” de la ciencia concentran la mayor cantidad de recursos destinados a la producción de conocimientos, los cuales permiten realizar desarrollos conceptuales innovadores, especificar los temas de investigación relevantes y establecer los métodos de trabajo, los modos de transferencia y los medios de difusión legítimos de los conocimientos (Vessuri, 1984). Por su parte, los contextos “periféricos” se caracterizan por una modesta dotación de especialistas, una frágil y espasmódica institucionalización de la actividad investigadora, un aislamiento relativo de la actividad científica respecto de la sociedad local y escasos aportes cuantitativos y cualitativos al acervo mundial de conocimientos (Hodara, 1997). Los científicos de las periferias trabajan fundamentalmente dentro de los “moldes pre-establecidos” (en el nivel de los conceptos, de los temas de investigación y de las instituciones) por los

“centros” de la ciencia (Vessuri, 1984), lo cual no impide que, bajo ciertas condiciones, les sea posible producir conocimientos reconocidos por la comunidad científica internacional (Cueto, 1989). De acuerdo con Kreimer (2000), los “centros” y las “periferias” del conocimiento resultan espacios heterogéneos en su interior y variables a lo largo del tiempo. Además, el autor considera necesario el análisis relacional y dinámico de las relaciones centro-periferia; es decir, reflexiona paralelamente acerca de las restricciones del contexto local y la estructura de las relaciones internacionales.

De Filippo y otros (2010) indican que puede haber diferentes tipos de colaboración: por un lado la simétrica, en la que participan países con un grado de desarrollo científico y técnico similar y en la cual la aportación de cada investigador o institución es parecida, y la asimétrica, en la cual participan países con un grado diferente de desarrollo científico y técnico, donde las aportaciones de cada uno de ellos son diferentes, así como la distribución de los beneficios. Sebastián (2007) denomina a estos tipos de cooperación *sensu stricto* y al desarrollo. La cooperación *sensu stricto* se da entre países con altos niveles de desarrollo científico y tecnológico; se caracteriza por ser una cooperación entre pares, con un notable grado de simetría y objetivos básicamente científicos y tecnológicos, donde la complementación de intereses y capacidades y la bidireccionalidad fundamentan las actividades conjuntas. Por su parte, los impactos se basan en el beneficio mutuo y se traducen en el aumento del conocimiento y el desarrollo de tecnologías que se incorporan a los sistemas económicos a través de las innovaciones y al conjunto de la sociedad a través de la mejora de la calidad de vida.

184

Ahora bien, Bonfiglioli y Marí (2000) y Sebastián (2007) advierten que a lo largo de los años se han consolidado formas de cooperación científica entre países desarrollados y países con menor grado de desarrollo de características *unidireccionales*. Es decir, las colaboraciones se han caracterizado porque los países desarrollados “ayudan” a los sistemas científicos y universitarios de los países en desarrollo a través de diversos mecanismos, generalmente sin una apropiada consideración de las necesidades reales del país receptor ni de los efectos sobre su desarrollo socioeconómico. Los autores indican que si bien esta forma de cooperación ha contribuido a la constitución de muchos grupos científicos latinoamericanos de excelencia, no ha favorecido las interacciones con los sistemas productivos locales en lo que respecta a sus necesidades tecnológicas.

En este punto cabe señalar que, hacia finales de los años 70, emerge la cooperación Sur-Sur, cuyo principal rasgo es el establecimiento de lazos cooperativos entre los países en desarrollo, lo cual ha repercutido en el ámbito universitario y científico. De acuerdo con Santander Campos (2011), las potencialidades de la cooperación Sur-Sur se manifiestan en una doble dimensión: técnica y política. En su dimensión técnica, la cooperación Sur-Sur puede promover mayores niveles de apropiación y horizontalidad, el establecimiento de una relación más simétrica, el impulso de iniciativas más cercanas a las necesidades de los socios, al intercambio de experiencias exitosas entre países que afrontan desafíos similares y el desarrollo mutuo de capacidades. En su dimensión política, la cooperación Sur-Sur ofrece espacios de concertación de políticas entre países en desarrollo en ámbitos como el económico, el financiero, el comercial, el normativo y, en este caso, el científico.

Además, la construcción de alianzas y marcos de sentido compartidos entre estos países aumenta las opciones de introducir nuevos discursos y prioridades en los foros multilaterales y en la agenda internacional.

Los programas de cooperación científica internacional provenientes de Europa ocupan un importante lugar en la literatura, entre ellos los Programas Marco de Investigación de la Unión Europea (PM). Los PM constituyen un instrumento específico de implementación de las políticas comunitarias en ciencia, tecnología e innovación e incluye la cooperación internacional con países externos a dicha asociación. El primer PM fue adoptado para el período 1984/1987 y actualmente se encuentra en vigencia “Horizonte 2020. Octavo programa marco de investigación e innovación de la Unión Europea”. Estos programas de cooperación internacional buscan integrar recursos y capacidades dispersas geográficamente para desarrollar trabajos de excelencia científica y tecnológica en ciertos temas prioritarios de la Unión Europea, contribuyendo a su liderazgo europeo (Plaza y Bordons, 2006; Aksnes y otros, 2008).

Bonfiglioli y Marí (2000) se centran en el quinto PM (1999-2002), mientras que Kreimer (2006) se focaliza en los cambios introducidos a partir del sexto (2002-2006). Los trabajos coinciden en señalar que estos programas de cooperación internacional responden a temáticas prioritarias establecidas por los países de la Unión Europea, aunque el trabajo de Kreimer advierte que a partir del sexto PM se ha producido una mayor especificación. Para Kreimer, si bien las nuevas modalidades de cooperación permiten a los países latinoamericanos acceder a importantes recursos económicos, insertarse en las discusiones y temáticas vigentes en el ámbito internacional y producir publicaciones en co-autoría internacional, la participación de los países latinoamericanos en estas mega-redes internacionales se caracteriza por su inserción “subordinada”.

185

Así, si dentro del universalismo liberal predominante hasta la década del 70, los científicos de los países periféricos “definían sus agendas en una relación de tensión y negociación con sus pares de los centros de investigación localizados en los países metropolitanos, y con las agencias internacionales de financiamiento” (Kreimer, 2006: 200), con la aparición de la “megaciencia” y de la “nueva división internacional del trabajo científico”, se da una integración subordinada de las elites científicas locales a los centros científicos del *mainstream* internacional (Kreimer, 2011).

De esta manera, los científicos de América Latina que trabajan en estas mega-redes internacionales, seleccionados por sus capacidades para la producción científica y el desarrollo de proyectos interdisciplinarios (Cuadros y otros, 2008), son asignados a actividades rutinarias (como controles y pruebas), enmarcadas dentro de los parámetros estipulados previamente por los grupos centrales (agendas de investigación y metodologías de trabajo) (Gaillard, 1994; Kreimer, 2006; Kreimer y Levin, 2011), los cuales responden a los intereses sociales, cognitivos y económicos de los grupos e instituciones dominantes en los países desarrollados (Licha, 1996; Bonfiglioli y Marí, 2000). A su vez, se considera que estas redes confluyen en la producción de Conocimiento Aplicable No Aplicado (CANAN), en tensión permanente con la relevancia local de las investigaciones (Kreimer, 2006).

Es decir, la producción de conocimiento en las mega-redes internacionales confluye en la generación de ciencia y tecnología “aplicable” a la resolución de las problemáticas socio-productivas presentes en los países con un desarrollo relativamente mayor, en las cuales existe una integración entre las instituciones productoras de ciencia y tecnología, los espacios de definición de las políticas públicas y los ámbitos dedicados a la actividad económica privada. A la vez, dicho conocimiento resulta “poco o nada aplicable” en lo concerniente a la atención de las demandas socio-productivas de los países con menor desarrollo relativo, al ausentarse dichas interrelaciones (Dagnino y Thomas, 1999).

Por otra parte, los trabajos ponen en evidencia que la cooperación en ciencia y tecnología dentro del Mercosur, sobre todo entre grupos científicos académicos, es un fenómeno en crecimiento en los últimos años (Marí y otros, 2001; Russell y otros, 2007). Sin embargo, la mayoría de las actividades de cooperación aún se realizan prioritariamente con instituciones congéneres de los países europeos y norteamericanos, perpetuando la vieja tendencia Norte-Sur (Corder y otros, 2002), aun en las colaboraciones entre dos o más países latinoamericanos (Russell y otros, 2007). Los trabajos señalan que buena parte de la cooperación intra-Mercosur se ha generado en el marco de programas extra-regionales, por iniciativa de los investigadores y a través del conocimiento mutuo e informal, originado en reuniones y en cursos internacionales (Gusmão, 2000; Corder y otros, 2002; Marí y otros, 2001; Kreimer 2006).

186

Entre las dificultades para la colaboración internacional en los países latinoamericanos se destacan, hacia inicios de los 2000, la falta de políticas y estrategias nacionales para elaborar proyectos cooperativos que tengan en cuenta las necesidades socio-económicas locales a partir de los cuales negociar los términos de la vinculación (Bonfiglioli y Marí, 2000), la falta de políticas orientadas a la cooperación científica y tecnológica para el Mercosur (Corder y otros, 2002), la falta de financiamiento (Velho, 2000) y la carencia de información para aumentar las oportunidades de cooperación en ciencia y tecnología (Marí y otros, 2001). Sebastián (2003) destaca, además, la ausencia de subordinación de los planteamientos de los organismos internacionales y agencias de cooperación a las políticas y condiciones locales, ignorando la importancia de los contextos sociales, culturales y económicos y acentuando el carácter homogéneo de los esquemas e instrumentos de cooperación.

Ahora bien, Argentina y Brasil, centros dinámicos de la producción científica y tecnológica, han sido los ejes fundamentales de la cooperación intra-regional, principalmente en las áreas en que ambos poseen niveles semejantes de capacitación científica y tecnológica. Así, se encuentran actividades de cooperación en áreas como la espacial y nuclear, industrial, agropecuaria y biotecnológica (Corder y otros, 2002). Además, se destacan avances realizados en materia de ciencia, tecnología e innovación en el marco del Mercosur, advirtiendo que dicha temática estuvo presente desde su creación (Zurbruggen y Lago, 2010).

En este sentido, se señala la creación del Centro Argentino-Brasileño de Biotecnología (CABBIO), en 1986, y del Centro Argentino-Brasileño de Nanociencia y

Nanotecnología (CABNN), en 2005; la firma del acuerdo entre la Fundación Coordinación de Perfeccionamiento del Personal de Nivel Superior (CAPES), del Ministerio de Educación y Deportes de Brasil, y la Secretaría de Ciencia y Tecnología del Ministerio de Educación de Argentina en 1997, para el intercambio de científicos y docentes y la formación de recursos humanos; la creación en 1992 de la Reunión Especializada en Ciencia y Tecnología (RECYT), cuyo propósito es armonizar las tareas y posiciones de los países miembros; la creación en 2006 del Programa Marco de Ciencia, Tecnología e Innovación para el Mercosur, el cual busca fortalecer los instrumentos de integración vigentes; la conformación de la RICYT (Red de Indicadores de Ciencia y Tecnología), cuyo objetivo es difundir estándares e indicadores, constituyéndose en una fuente de información y coordinación para el diseño, el monitoreo y la evaluación de los programas; y la conformación de redes académicas como el Grupo Montevideo (AUGM) (Mendeivielle, 2004; Aintablian y Macadar, 2009; Zurbriggen y Lago, 2010).

### 2.3. La formación de recursos humanos y la movilidad científica internacional

Otro conjunto de trabajos destaca las actividades llevadas adelante en relación con el ámbito internacional referidas a la formación y perfeccionamiento de los recursos humanos para la ciencia. Estos trabajos consideran que uno de los aspectos fundamentales para el desarrollo de la investigación es la existencia de una comunidad científica bien formada (Sebastián, 2003), señalando que la movilidad internacional es clave en el proceso de acumulación de capital humano en la investigación (Harfi, 2006), sobre todo para el intercambio de conocimiento tácito incorporado en los seres humanos (Meyer y otros, 2001).

187

Estos artículos advierten que la formación de investigadores requiere de una etapa inicial, asociada con la realización de los estudios y el trabajo de investigación del doctorado. La población de doctores es considerada como un componente esencial en el establecimiento o la consolidación del potencial para la investigación y desarrollo de los países y como un recurso para la competitividad de las economías (De Filippo y otros, 2007). Asimismo, se señala que la actividad de investigación exige una formación permanente y el intercambio continuo de conocimientos. En este marco, la movilidad científica internacional juega un importante papel en la formación y la actualización de los investigadores (Sebastián, 2003; Vessuri, 2009; Oteiza, 2011). A su vez, en este contexto se comprenden los esfuerzos de los países por formar, pero también atraer y retener investigadores extranjeros de alto nivel (De Filippo y otros, 2007).

Ahora bien, distintos especialistas diferencian entre la movilidad (transitoria) y la migración (permanente) de los científicos. La migración refiere a todo desplazamiento de los recursos humanos que se produce desde un lugar de origen a otro de destino y lleva consigo un cambio de la residencia habitual. Particularmente, los enfoques sobre las migraciones presentan dos perspectivas: la del *brain drain* y la de la “diáspora intelectual” (Luchilo, 2006; Didou Aupetit y Gérard, 2009; Spivak y Hubert, 2012).

La primera perspectiva destaca la pérdida de recursos humanos -resultante de la migración- para el país expulsor. Este enfoque tuvo su apogeo desde finales de la década del 60 en un contexto mundial de pos-colonización, en el que los desplazamientos se producían especialmente de los países del sur hacia los del norte. Asimismo, hacia comienzos de los años 90, coincidiendo con el fin de la Guerra Fría, cobraron relevancia los estudios sobre el éxodo de investigadores de este a oeste, también con el mismo enfoque (De Filippo y otros, 2007). La segunda perspectiva enfatiza la posibilidad de establecer redes y colaboraciones con los coterráneos que residen en el exterior y se corresponde con las características actuales que asume el proceso de movilidad, en un contexto de proliferación de las redes de comunicación y facilidad de desplazamiento (Meyer y otros, 2001).

Kreimer (1998) reconoce la existencia de dos modelos de migración científica: el primero se refiere a la emigración de científicos debida a motivos extra-científicos (conflictos políticos, religiosos o étnicos); el segundo, a las migraciones científicas de larga duración o permanentes que obedecen a las decisiones de estrategia desplegadas por los propios investigadores. Además, se señala la realización de estudios en el extranjero como causa de las migraciones de largo plazo, ya que en muchos casos ellos implican recibir ofertas laborales en el extranjero, lo que induce a los migrantes a no retornar (Oteiza, 2011).

Ahora bien, la presencia en el exterior no significa exclusivamente emigración, sino también visitas de duración variable, a través de años sabáticos, participación en reuniones internacionales, programas de posdoctorado, estancias cortas, conferencias, entre otros (Meyer y otros, 2001; Vessuri, 2009). Tampoco implica, necesariamente, una pérdida de relación con la institución de origen (De Filippo y otros, 2007). De hecho, la movilidad de una duración determinada destinada a un propósito específico es una práctica habitual en las comunidades científicas (Kreimer, 1998; Manual de Santiago, 2007) y las reuniones y los viajes son centrales en la vida profesional de los investigadores, quienes pasan bastante tiempo planificando reuniones, comunicándose y viajando desde lejos para mantenerse en contacto (Vessuri, 2009). De acuerdo con Meyer y otros (2001), el concepto de “nomadismo científico” resulta adecuado para dar cuenta de la permanente movilidad que exige el desplazamiento de los científicos.

Respecto de la formación de investigadores en el exterior en la etapa doctoral, Sebastián (2003) advierte que ésta puede asumir dos modalidades: por un lado, la formación de investigadores en instituciones extranjeras, y por el otro, la formación de investigadores en programas de cooperación interuniversitaria. Además, el autor indica que la formación de doctores en el exterior está condicionada básicamente por dos factores: la inexistencia en el país de origen de programas de doctorado y la búsqueda de una mayor calidad y especialización en la formación.

Entre las fortalezas que plantea la formación en el exterior se destaca el acceso a una amplia variedad temática de programas, la realización de tramos de formación en entornos con mejores infraestructuras, equipamientos, ambientes científicos y oportunidades; la apertura de nuevas áreas y líneas de investigación tras el retorno de los nuevos doctores; la cooperación científica posterior con las instituciones y

grupos de investigación con los que se ha colaborado o tomado contacto durante la formación en el exterior (Sebastián, 2003; Kreimer, 2006; De Filippo y otros, 2007). Sin embargo, los autores también consideran que este tipo de formación tiene una serie de debilidades: en general suponen períodos largos, con los consiguientes problemas de desarraigo y reinserción en el país de origen. Además, la temática de investigación de la tesis puede resultar de escaso interés para el país de origen y la formación puede estar desligada de los intereses institucionales (Sebastián, 2003; Kreimer, 2006).

Los artículos analizados indican que la formación doctoral en el exterior suele estar asociada a la existencia de becas y ayudas provistas por programas nacionales para financiar la realización de estudios de doctorado en el exterior y que, en paralelo a la oferta de programas nacionales, existe una amplia oferta de agencias de cooperación de otros países. Los trabajos subrayan, particularmente, las políticas de atracción de inmigrantes calificados por parte de los países más industrializados (Balán, 2009), así como las medidas de retorno y revinculación de investigadores promovidas en los últimos años por los países de América Latina (García de Fanelli, 2009; Leivas, 2011).

Ahora bien, distintos especialistas advierten también que los recursos humanos del sector de la investigación académica se mueven a través de redes bastante personales forjadas en reuniones tradicionales y puestas en marcha con el tiempo, a partir de las afinidades intelectuales y el interés por determinados temas. Así, los estudiosos académicos se desplazan en sus propias redes *ad hoc* en las que los contenidos cognitivos y contactos sociales anteriores son cruciales y dependen de las áreas y temas concretos en los que trabajan (Meyer y otros, 2001).

189

En este marco, se indica que la comunicación informal entre científicos es fundamental en el proceso de producción de nuevos conocimientos y se expresa a través de la comunicación electrónica, reuniones informales y charlas que pueden surgir al asistir a congresos o realizar estancias en otros centros. Todos estos modos de comunicación tienen como principal motivación la búsqueda de mayor intercambio y relación con otros investigadores, que a su vez es un motor para fomentar la colaboración (De Filippo y otros, 2007).

Respecto de América Latina, se advierte que la dimensión internacional en la formación de los investigadores está muy generalizada en la mayoría de los países, tanto a nivel doctoral como postdoctoral (Vessuri, 1997; Kreimer, 1998; Manual de Santiago, 2007). Por su parte, Kreimer (2006) señala que, en tiempos recientes, América Latina ha sido protagonista de un desplazamiento de la emigración científica desde el doctorado hacia el posdoctorado, lo cual se explica, en parte, por la plena institucionalización, hacia los años 80, de los doctorados locales en la mayor parte de los países de la región que aún no los habían desarrollado.

Desde el punto de vista histórico, se señalan las asimetrías respecto de los flujos migratorios de “cerebros” (es decir, de personal científico y titulares de posgrado), los cuales se han dado mayormente desde los países de América Latina hacia Estados Unidos y Europa (Didou Aupetit y Gérard, 2009). Por otra parte, Velho (2000) indica que la modalidad más evidente de cooperación entre las universidades del Mercosur

se da en la formación de recursos humanos en el nivel de posgrado, con un flujo invariable en dirección a las universidades brasileñas, lo cual se explica por la existencia en Brasil de una estructura consolidada de investigación y posgrados que constituye un fortísimo polo de atracción para estudiantes de otros países de América Latina en general, y del Mercosur en particular. Además, los trabajos indican que España se ha convertido a lo largo de los últimos veinte años en una de las referencias principales para los investigadores de la región, tanto en términos de colaboración en proyectos como de formación avanzada (Buti, 2008; Luchilo, 2010).

### **3. Sobre disciplinas, políticas públicas y su influencia en las dimensiones internacionales de la investigación**

Las disciplinas son entendidas como estructuras socio-cognitivas que operan con sus propios procedimientos, modelados a lo largo de varias generaciones y con una determinada tradición cognitiva, categorías de pensamiento, vocabulario común y códigos de comportamiento correspondientes. Además, las disciplinas trascienden las diversas fronteras organizacionales y agrupan a una comunidad de interés con amplia extensión territorial (Clark, 1991). El grado de internacionalización de la investigación varía significativamente entre las diversas áreas del conocimiento, en función de sus características cognitivas y organizativas.

De modo general, se afirma que las ciencias básicas y las ciencias naturales presentan un índice mayor de cooperación internacional que aquel que presentan las ciencias aplicadas y las ciencias sociales. Este hecho es generalmente atribuido al carácter universal de las ciencias básicas y al grado de madurez y consenso paradigmático de las ciencias naturales (ciencias físicas, biológicas y matemáticas). Éstas se contraponen al carácter localizado y contingente de las ciencias aplicadas, que generan resultados más fácilmente apropiables, y a la falta de consenso paradigmático de las ciencias sociales, que dificulta el proceso de negociación entre los investigadores, así como la toma de decisión (Velho, 2000). Frame y Carpenter (en Van Raan, 1998) advierten que, cuanto más básico el campo, mayor la colaboración internacional.

Respecto de las políticas científicas, son entendidas como “el proceso de toma de decisiones a través del cual los individuos y las instituciones asignan y organizan los recursos intelectuales y fiscales que permiten llevar a cabo la investigación científica” (Sarewitz y otros, 2004). Así, una política científica puede ser elaborada por un gobierno para regir en el territorio nacional, pero también otros niveles de gobierno e instituciones diversas pueden diseñar sus propias políticas en materia de ciencia y tecnología en orden de cumplir sus objetivos específicos. Dentro del sistema científico-tecnológico y del sistema universitario, hay que tener en cuenta la existencia de distintos niveles de autoridad, desde el Estado, las universidades nacionales, las unidades académicas y los académicos, docentes e investigadores reunidos en grupos de investigación.

Ahora bien, las políticas científicas -entendidas en este sentido amplio- pueden influir de manera directa en la internacionalización de la investigación, a través de

iniciativas y recursos destinados específicamente al fomento de la formación y movilidad internacional de los recursos humanos, así como de las actividades conjuntas de investigación y desarrollo con una dimensión internacional (Manual de Santiago, 2007). Por otra parte, existen otros mecanismos de fomento de la internacionalización “indirectos”, tales como los procesos de evaluación y financiamiento de las actividades de investigación. En principio, el alcance internacional de las actividades y distinciones obtenidas por un grupo de investigación supone una mayor relevancia y reconocimiento posterior en los procesos de evaluación (Plaza y Bordons, 2006). En segundo lugar, la mayor o menor disponibilidad de recursos en el ámbito internacional influye en la menor o mayor importancia del ámbito internacional como fuente de financiamiento, complementarios a los recursos recibidos en el ámbito nacional (Vaccarezza, 2000).

Así, la internacionalización se enmarca en la disputa y la distribución de recursos de distinta índole: recursos simbólicos que dan prestigio profesional y autoridad, consistentes en las distinciones institucionales y estatus informal; recursos en términos de poder, referidos al lugar que se ocupa en la estructura organizativa de la ciencia y recursos económicos, que corresponden a los ingresos y su estabilidad en el tiempo, como así también a los recursos materiales que se obtienen para la realización de la actividad científica (Fernández Esquinas y otros, 2006).

## Reflexiones finales

El artículo realizó un recorrido por los aportes realizados desde el campo de la ciencia, la tecnología y la sociedad a la temática de las dimensiones internacionales de la investigación en América Latina. Para ello, se identificaron las contribuciones en torno de los factores dinamizadores de la internacionalización de la investigación en el contexto actual, atendiendo al desarrollo de las disciplinas, el aumento de los costos de producción de la ciencia fundamental en la frontera del conocimiento, las políticas de financiamiento de redes de investigación, el reconocimiento de los investigadores hacia la dimensión internacional, la caída de los costos de los viajes y las comunicaciones, la internacionalización de la educación superior, la creación de espacios supranacionales y la integración de los países.

También se atendieron las distintas dimensiones internacionales de la ciencia, a saber, la publicación científica y el papel de los artículos en colaboración internacional, el desarrollo de proyectos y el rol de la cooperación internacional y la formación de recursos humanos en el exterior, todas actividades centrales de la investigación, atravesadas por dimensiones internacionales que imprimen sus particularidades sobre la producción de conocimientos. Finalmente, se atendió a la influencia que las disciplinas y las políticas científicas tienen sobre el proceso de internacionalización de la investigación.

En este espacio se pretenden esbozar reflexiones finales y transversales a los aportes recogidos por el presente artículo. La producción científica del campo de la ciencia, la tecnología y la sociedad en materia de internacionalización de la investigación tiene la particularidad de “desnaturalizar” las dimensiones

internacionales de las prácticas científicas, una dimensión considerada inherente a la producción de conocimientos. En tal sentido, se analiza las colaboraciones científicas internacionales en relación con los diferentes contextos científicos, sociales, económicos y políticos más amplios en los cuales ellas se enmarcan, los cuales afectan los resultados y apropiaciones de los beneficios de la colaboración científica. Además se incorpora la dimensión histórica, dando cuenta de las distintas características asumidas por las dimensiones internacionales de la ciencia a través de los años y los cambios en el contexto.

Por otra parte, se conecta la cooperación científica con la orientación de las agendas de investigación y con la producción de conocimiento relevante, poniendo en tensión la dupla utilidad social/visibilidad internacional de las investigaciones realizadas en América Latina. Se analiza el fenómeno de la internacionalización científica en relación con los sistemas de evaluación predominantes y con las políticas científicas que impulsan las dimensiones internacionales de la investigación, tanto de manera directa como indirecta. Finalmente, y en relación a lo dicho anteriormente, se permite pensar la tensión entre el rol de las disciplinas y los organismos generadores de política en la orientación de la internacionalización de la producción de conocimientos, ya que la selección de colegas del extranjero se relaciona en gran parte con las decisiones de los investigadores y los vínculos informales que establecen con sus pares.

## Bibliografía

AINTABLIAN, G. y MACADAR, O. (2009): "La cooperación internacional en ciencia y tecnología", *Educación Superior y Sociedad*, vol. 14, n° 1, pp. 17-25.

AKSNES, D. W.; FRØLICH, N. y SLIPERSÆTER, S. (2008): "Science policy and the driving forces behind the internationalisation of science: the case of Norway", *Science and Public Policy*, vol. 35, n° 6, pp. 445-457.

ALBORNOZ, M. (2004). "Política científica y tecnológica en Argentina", *Globalización de la ciencia y la tecnología. Temas de Iberoamérica*, vol. 2, OEI, pp. 81-92.

BALÁN, J. (2009): "Los mercados académicos en el Norte y la migración internacional altamente calificada: el contexto actual de la circulación de cerebros de América Latina", en Didou Aupetit, Sylvie y Gérard Étienne (eds.): *Fuga de cerebros, movilidad académica, redes científicas. Perspectivas latinoamericanas*, México, IESALC-Cinvestav-IRD.

BONFIGLIOLI, A. y MARI, E. A. (2000): "La cooperación científico tecnológica entre la Unión Europea y América Latina: el actual contexto internacional y el Programa Marco de la Unión Europea", *Redes*, vol. 7, n° 15, pp. 183-208.

BUTI, A. (2008). "Movilidad de investigadores uruguayo", en *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad*, vol. 4, n° 10, pp. 33-60.

CLARK, B. (1991): *El sistema de educación superior. Una visión comparativa de la organización académica*, México D.F., Nueva Imagen.

CORDER, S.; DA COSTA, M. C.; GOMES, E. y VELHO, P. E. (2002): "MERCOSUR: cooperación en ciencia y tecnología", *Nueva Antropología*, vol. 18, n° 60, pp. 9-28.

CUADROS, A.; MARTÍNEZ, Á. y TORRES, F. (2008): "Determinantes de éxito en la participación de los grupos de investigación latinoamericanos en programas de cooperación científica internacional", *Interciencia*, vol. 33, n° 11, pp. 821-828.

CUETO, M. (1989): *Excelencia científica en la periferia*, Lima, GRADE.

D'ONOFRIO, M. G.; BARRERE, R.; FERNÁNDEZ ESQUINAS, M. y DE FILIPPO, D. (2010): "Motivaciones y dinámica de la cooperación científica bilateral entre Argentina y España: la perspectiva de los investigadores", *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad*, vol. 16, n° 6, pp. 1-22.

DAGNINO, R. y THOMAS, H. (1999): "La Política Científica y Tecnológica en América Latina: nuevos escenarios y el papel de la comunidad de investigación", *Revista Redes*, vol. 6, n° 13, pp. 49-74.

DE FILIPPO, D.; SANZ CASADO, E. y GÓMEZ, I. (2007): "Movilidad de investigadores y producción en coautoría para el estudio de la colaboración científica", en *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad*, vol. 8, n° 3, pp. 23-40.

DE FILIPPO, D.; BARRERE, R. y GÓMEZ, I. (2010): "Características e impacto de la producción científica en colaboración entre Argentina y España", *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad*, vol. 6, n° 16, pp. 1-20.

DIDOU AUPETIT, S. y ETIENNE, G. (2009): *Fuga de cerebros, movilidad académica y redes científicas: Perspectivas latinoamericanas*, México D.F., IESALC-CINVESTAV-IRD.

FERNÁNDEZ ESQUINAS, M.; PÉREZ-YRUELA, M. y MERCHÁN HERNÁNDEZ, C. (2006): "El sistema de incentivos y recompensas en la ciencia pública española", Documento de Trabajo, *Radiografía de la investigación pública en España*, IESA 1-06. Disponible en: <http://digital.csic.es/bitstream/10261/25236/1/viewcontent.pdf>.

FERNÁNDEZ, M. T.; GÓMEZ, I. y SEBASTIÁN, J. (1998): "La cooperación científica de los países de América Latina a través de indicadores bibliométricos", *Revista Interciencia*, vol. 23, n° 6, pp. 328-336.

GAILLARD, J. F. (1994): "North-South Research Partnership: Is collaboration possible between Unequal Partners", *Knowledge, Technology & Policy*, vol. 7, n° 2, pp. 31-63.

GARCÍA DE FANELLI, A. (2009): "La movilidad académica y estudiantil: reflexiones sobre el caso argentino", en S. Didou Aupetit y G. Etienne (Eds.), *Fuga de cerebros, movilidad académica, redes científicas. Perspectivas latinoamericanas*, México D.F., IESALC-CINVESTAV-IRD.

GUSMÃO, R. (2000): "La implicación de los países latinoamericanos en los programas europeos de cooperación CyT con terceros países", *Redes*, vol. 7, n° 16, pp. 131-163.

HARFI, M. (2006): "Movilidad de doctores: tendencias y temas en debate", *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad*, vol. 3, n° 7, pp. 87-104.

HODARA, J. (1997): "Modelos de crecimiento científico", *Redes*, vol. 4, n° 9, pp. 153-162.

JARAMILLO, I. C. (2006): "Las redes como herramienta para el fortalecimiento de la cooperación internacional: el caso de la red PIHE", Corrientes, Argentina. Disponible en: [http://www.pihenetwork.org/download/Paper\\_Jaramillo.pdf](http://www.pihenetwork.org/download/Paper_Jaramillo.pdf).

KATZ, J. S. y MARTIN, B. R. (1997): "What is research collaboration?", *Research Policy*, n° 26, pp. 1-18.

KNIGHT, J. (2005): "Un modelo de internacionalización: respuesta a nuevas realidades y retos", en H. De Vit, I. Jaramillo, J. Gacel Ávila y J. Knight: *Educación Superior en América Latina. La dimensión Internacional*, Colombia, Banco Mundial-Mayol Ediciones, pp. 1-39.

KRAUSKOPF, M. y VERA, M. I. (1995): "Las revistas latinoamericanas de corriente principal: indicadores y estrategias para su consolidación", *Revista Interciencia*, vol. 20, n° 3, pp. 144-148.

KREIMER, P. (1998): "Migración de científicos y estrategias de reinserción", en J. Charum y J. B. Meyer. *El nuevo nomadismo científico. La perspectiva latinoamericana*, Bogotá, Escuela Nacional de Administración Pública.

KREIMER, P. (2000): "Aspectos sociales de la Ciencia y la Tecnología", Buenos Aires, Editorial UNQ.

KREIMER, P. (2006): "¿Dependientes o integrados? La ciencia latinoamericana y la división internacional del trabajo", *Nómadas*, n° 24, pp. 199-212.

KREIMER, P. (2011): "La evaluación de la actividad científica: desde la indagación sociológica a la burocratización. Dilemas actuales", *Propuesta Educativa*, vol. 2, año 20, n° 36, pp. 59-77.

KREIMER, P. y LEVIN, L. (2011): "Mapping trends and patterns in S&T Cooperation between the European union and Latin American countries based on FP6 and FP7

projects”, en J. Gaillard y R. Arvanitis (eds.): *Mapping and understanding Science and technology collaboration between Europe and Latin America*, L’Institut de Recherche pour le Développement, IRD.

OCHOA, H. (2004): “Visibilidad: El reto de las revistas científicas latinoamericanas”, *Opción*, vol. 20, n° 43, pp. 131-138.

LARREA, M. y ASTUR, A. (2011): “Políticas de internacionalización de la educación superior y cooperación internacional universitaria”, Documento de la Secretaría de Políticas Universitarias SPU-ME. Disponible en: <http://portales.educacion.gov.ar/spu/files/2011/12/Art%C3%ADculoPol%C3%ADticas-de-internacionalizaci%C3%B3n-de-la-ES.pdf>.

LEIVAS, M. G. (2011): “Planes de retorno-vinculacion de científicos argentinos y dinámica de las diásporas”, en V. Hernández, C. Mera, J. B. Meyer y E. Oteiza: *Circulación de saberes y moviidades internacionales: perspectivas latinoamericanas*, Buenos Aires, Biblos, pp. 135-152.

LICHA, I. (1996): “La globalización de la investigación académica en América Latina”, en M. Albornoz, P. Kreimer y E. Glavich (eds.): *Ciencia y Sociedad en América Latina*, Universidad Nacional de Quilmes.

LUCHILO, L. (2010): “Internacionalización de investigadores argentinos: el papel de la movilidad hacia España”, *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad*, vol. 6, n° 16, pp. 1-23.

LUCHILO, L. (2010): “Internacionalización de investigadores argentinos: el papel de la movilidad hacia España”, *Revista iberoamericana de ciencia, tecnología y sociedad*, vol. 6, n° 16, pp. 153-177.

RICYT (2007): *Manual de Indicadores de Internacionalización de la Ciencia y de la Tecnología*. Disponible en: [http://www.oei.es/salactsi/manual\\_santiago.pdf](http://www.oei.es/salactsi/manual_santiago.pdf).

MARÍ, M.; ESTÉBANEZ, M. E. y SUÁREZ, D. (2001): “La cooperación en ciencia y tecnología de Argentina con los países del MERCOSUR”, *Redes*, vol. 8, n° 17, pp. 59-82.

MENDEVIELLE, A. (2004): “La Cooperación Internacional en el Mercosur”, *AmerSur*. Disponible en: <http://www.amersur.org.ar/SocEdyTrab/CooplntMS.htm>.

MEYER, J. B., CHARUM, J. y KAPLAN, J. (2001): “El nomadismo científico y la nueva geopolítica del conocimiento”, *Revista Internacional de Ciencias Sociales*, n° 168, pp. 170-185.

MIGUEL, S. (2011): “Revistas y producción científica de América Latina y el Caribe: su visibilidad en SciELO, RedALyC y SCOPUS”, *Revista Interamericana de Bibliotecología*, vol. 34, n° 2, pp. 187-199.

OTEIZA, E. (1992): *La Política de Investigación Científica y Tecnológica Argentina: Historias y Perspectivas*, Buenos Aires, Centro Editor de América Latina.

OTEIZA, E. (2011): "Flujos, stocks y diásporas en la conformación de comunidades científicas localizadas en el tiempo y en el espacio", en V. Hernández, C. Mera, J. B. Meyer y E. Oteiza: *Circulación de saberes y movildades internacionales: perspectivas latinoamericanas*, Ed. Biblos, Buenos Aires, pp. 53-74.

PATALANO, M. (2005). "Las publicaciones del campo científico: las revistas académicas de América Latina", *Anales de documentación*, nº 8, pp. 217-235.

PLAZA, L. M. y BORDONS, M. (2006). "Proyección internacional de la ciencia española", *Anuario del Instituto Cervantes*, pp. 547-567.

RUSSELL, J. M.; AINSWORTH, S.; DEL RÍO, J. A.; NARVÁEZ-BERTHELEMOT, N. y CORTÉS, H. D. (2007): "Colaboración científica entre países de la región latinoamericana", *Revista Española De Documentación Científica*, vol. 30, nº 2, pp. 180-198.

SANCHO, R.; MORILLO, F.; DE FILIPPO, D.; GÓMEZ, I. Y FERNÁNDEZ, M. T. (2006): "Indicadores de colaboración científica inter-centros en los países de América Latina", *Interciencia*, vol. 31, nº 4, pp. 284-292.

196 SANTANDER CAMPOS, G. (2011): "La Cooperación Sur-Sur: Una Aproximación Introductoria", en Santander Campos, G. (Coord.). *Nuevos donantes y cooperación Sur-Sur: estudios de caso*, Universidad Complutense de Madrid, pp. 7-18.

SAREWITZ, D.; FOLADORI, G.; INVERNIZZI, N. y GARFINKEL, M. (2004): "Science policy in its social context", *Philosophy Today*, vol. 48, nº 5, pp. 67-83.

SEBASTIÁN, J. (2000): "Redes de Cooperación como modelo organizativo y funcional para la I&D", *Redes*, vol. 7, nº 15, pp. 97-111.

SEBASTIÁN, J. (2003): *Estrategias de cooperación universitaria para la formación de investigadores en Iberoamérica*, Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura (OEI).

SEBASTIÁN, J. (2004): *Cooperación e internacionalización de las universidades*, Buenos Aires, Biblos.

SEBASTIÁN, J. (2007): "Conocimiento, cooperación y desarrollo", *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad*, vol. 3, nº 8, pp. 195-208.

SEBASTIÁN, J. (2011): "Dimensiones y métrica de la internacionalización de las universidades", *Universidades UDUAL*, nº 51, pp. 3-16.

SIUFI, G. (2009): "Cooperación internacional e internacionalización de la educación superior", *Revista Educación Superior y Universidad*, vol. 14, nº 1, pp. 121-145.

SPIVAK, A. y HUBERT, M. (2012): “Movilidad científica y reflexividad. De cómo los desplazamientos de los investigadores modelan modos de producir conocimientos”, *Redes*, vol. 18, n° 34, pp. 85-111.

VACCAREZZA, L. (2000): “Las estrategias de desempeño de la profesión académica. Ciencia periférica y sustentabilidad del rol de investigador universitario”, *Redes*, vol. 7, n° 15, pp. 15-43.

VAN RAAN, A. F. (1998): “The influence of international collaboration on the impact of research results”, *Scientometrics*, vol. 42, n° 3, pp. 423-428.

VARELA HUERTA, A. (2010): “Intelectuales en movimiento: flujos migratorios y de saberes. Nuevas aproximaciones al fenómeno del nomadismo científico”, *Revista Norteamérica*, vol. 5, n° 2, pp. 199-209.

VELHO, L. (2000). “Redes regionales de cooperación en CyT y el MERCOSUR”, *Redes*, vol. 7, n° 15, pp. 112-130.

VESSURI, (2009): “Cambios Recientes en la internacionalización de las ciencias Sociales: La sociedad de redes impacta América Latina”, en S. Didou y Gérard, E. (eds.): *Fuga de cerebros, movilidad académica redes científicas. Perspectiva latinoamericana*, IESALC-CINVESTAV-IRD, México, pp. 189-203.

VESSURI, H. (1984): “El papel cambiante de la investigación científica académica en un país periférico”, en E. Díaz, Y. Texera y H. Vessuri (eds.): *La ciencia periférica. Ciencia y sociedad en Venezuela*, Monte Ávila Editores, Caracas, pp.37-72.

197

VESSURI, H. (1994): “La ciencia académica en América Latina en el siglo XX”, *Redes*, vol. 1, n° 2, pp. 41-76.

WAGNER, C. S. y LEYDESDORFF, L. (2005): “Network structure, self-organization, and the growth of international collaboration in science”, *Research policy*, vol. 34, n° 10, pp. 1608-1618.

ZURBRIGGEN, C. y GONZÁLEZ LAGO, M. (2010): “Análisis de las iniciativas MERCOSUR para la promoción de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación”, CEFIR, Centro de Formación para la Integración Regional. Disponible en: <http://www10.iadb.org/intal/intalcdi/PE/2011/07648.pdf>.



**Aspectos sociales de la internacionalización de la investigación.  
Una propuesta de abordaje**

**Aspectos sociais da internacionalização da pesquisa.  
Uma proposta de abordagem**

***Social Aspects of Research Internationalization.  
A Proposed Approach***

**María Soledad Oregioni \***

El artículo tiene el objetivo de identificar los aspectos sociales de la internacionalización de la investigación en diferentes áreas de producción de conocimiento, a partir de indagar en las actividades de vinculación internacional de las unidades de investigación de la Universidad Nacional de La Plata. En primera instancia se destacan las debilidades de la metodología de trabajo cuantitativa y se opta por un abordaje cualitativo de la vinculación internacional/regional. Posteriormente, se profundiza en el estudio cualitativo sobre las distintas modalidades de vinculación internacional, y a partir de la observación empírica se proponen nuevas categorías de análisis para describir los tipos de vínculos internacionales identificados que contribuyen y orientan la internacionalización de la investigación. En este sentido se enfatiza en la complejidad de la dinámica de vinculación de las unidades de investigación como objeto de estudio, respecto al origen y los medios de vinculación internacional/regional.

199

**Palabras clave:** internacionalización de la investigación, cooperación internacional, universidad, ciencia y tecnología

\* Doctora en ciencias sociales y humanas, Universidad Nacional de Quilmes (UNQ), Argentina; magíster en ciencia, tecnología y sociedad (UNQ); licenciada en Relaciones Internacionales por la Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires (UNCPBA), Argentina; becaria posdoctoral del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), Argentina; e investigadora del Centro de Estudios Interdisciplinarios en Problemáticas Internacionales y Locales (CEIPIL), UNCPBA-CICPBA, Argentina. Correo electrónico: soregioni08@hotmail.com.

O artigo visa identificar os aspectos sociais da internacionalização da pesquisa em diferentes áreas de produção de conhecimento, a partir da indagação de atividades de vinculação internacional das unidades de pesquisa da Universidade Nacional de La Plata. Em primeiro lugar, são salientadas as fragilidades da metodologia de trabalho quantitativa, optando-se por uma abordagem qualitativa da vinculação internacional/regional. Depois, aprofunda-se no estudo qualitativo sobre as diferentes modalidades de vinculação internacional e, a partir da observação empírica, propõem-se novas categorias de análise para descrever os tipos de relações internacionais identificadas que contribuem e orientam a internacionalização da pesquisa. Nesse sentido, ressalta-se a complexidade da dinâmica de vinculação das unidades de pesquisa como objeto de estudo, em relação à origem e os meios de vinculação internacional/regional.

**Palavras-chave:** internacionalização da pesquisa, cooperação internacional, universidade, ciência e tecnologia

*The purpose of this article is to identify the social aspects around research internationalization in different knowledge production areas, on the basis of an investigation of international connection activities of different research units in the University of La Plata (UNLP). First, we shed some light on quantitative work methodology weaknesses, and opted for a qualitative approach vis-a-vis international/ regional links. Later, we delved into the qualitative aspects of the different international linking modes, and on the basis of empiric observation, we proposed new analysis categories to describe the identified international links that contribute and drive research internationalization. Along those lines, we underscored the complexity of research unit linking dynamics, as the object of our study, regarding origin and means of international/regional links.*

200

**Key words:** research internationalization, international cooperation, university, science and technology

## Introducción

La internacionalización de la investigación atraviesa la dinámica de producción de conocimiento desde una perspectiva multidimensional (a nivel cognitivo, social e institucional), incidiendo en el contenido, en la utilidad y en la pertinencia del conocimiento que se genera en América Latina, en función de las particularidades sociales, económicas, políticas y de producción de conocimiento (Oregioni, 2014). A lo largo del artículo se analizan los aspectos sociales de la internacionalización de la investigación, entendidos como la forma que adquieren los vínculos entre los investigadores en el ámbito regional e internacional, mediados por relaciones de poder e influencia.

En el caso de la universidad, los aspectos sociales de la internacionalización de la investigación, adquieren forma mediante los vínculos que se construyen entre las unidades de investigación a partir de la vinculación internacional de los investigadores. Ahora bien, ¿qué instrumentos se utilizan para estudiar la vinculación internacional entre instituciones, grupos e investigadores de diferentes países? A partir de la revisión exhaustiva de estudios que preceden al presente trabajo, se identificó que se han utilizado al menos dos instrumentos para medir la vinculación internacional de los investigadores, que manifiestan la importancia que adquirió en los últimos años la cooperación entre investigadores e instituciones de diferentes países del ámbito regional y extra regional. Por un lado, los trabajos realizados a partir de indicadores bibliométricos, y por el otro, los estudios sobre la participación en proyectos conjuntos o redes de producción de conocimiento. Luego de mostrar las debilidades que presentan los indicadores cuantitativos de colaboración internacional, el artículo se propone profundizar en el estudio de la internacionalización de la investigación desde un abordaje cualitativo, que consiste en caracterizar distintas modalidades de vinculación internacional en producción y difusión de conocimiento y generar nuevas categorías de análisis a partir de identificar cómo se vinculan los investigadores pertenecientes a las distintas áreas de producción de conocimiento.

201

El abordaje cualitativo de la investigación permitió analizar el significado que los participantes del estudio dan a los eventos, situaciones y acciones en las que se hallan envueltos; el contexto particular en el cual los participantes actúan y la influencia que éste tiene en sus acciones; y el proceso por el cual los eventos y acciones tienen lugar (Maxwell, 1996). En tanto las técnicas de recolección de datos utilizadas han sido: 1) realización de entrevistas semi-estructuradas a actores claves (Vallés, 2007); 2) análisis de documentos institucionales (Descombe, 2003); y 3) análisis de bibliografía. Consecuentemente, para comprender los aspectos sociales de la internacionalización de la investigación se procedió a la triangulación de fuentes que resultaron complementarias y contrastables.

### **1. La internacionalización de la investigación a partir del aporte de trabajos realizados con indicadores bibliométricos**

Los trabajos realizados a partir de la utilización de indicadores bibliométricos han avanzado en el análisis y la caracterización de los criterios de colaboración

internacional entre investigadores en diferentes áreas de producción de conocimiento, a partir de medir las publicaciones en co-autoría internacional (Katz y Martín, 1997; Fernández et al, 1998; Glänzel, 2001, Goldfinch, et al, 2003; Maltrás Barba, 2003; Sancho et al, 2006; Russell et al, 2007; De Filippo et al, 2007 y 2008; Schmoch y Schubert, 2008; Molina, et al; 2010; Cardoza y Fornés, 2011; Bianco y Sutz, 2013). En el primer caso, el incremento de la vinculación internacional se evidencia a partir del aumento de publicaciones conjuntas (multi-autor, multi-institucional y multilaterales) firmadas por al menos dos autores que proceden de diferentes países. El espectacular aumento de las coautoría en las últimas décadas ha llevado a varios investigadores a interesarse en la temática (Glänzel, 2001; Luukkonen et al, 1992; Melin y Persson, 1996; Okubo et al, 1992; Persson et al, 2004; Wagner y Leydesdorff, 2005). De acuerdo a la base de datos del *Science Citation Index* (SCI), en 1990 se indexaron 51.596 registros con coautoría internacional, mientras que en 2000 el número había ascendido a 121.432 (Wagner y Leydesdorff, 2005). Arvanitis y Gaillard (2013) sostienen que el análisis de las co-publicaciones permite identificar la importancia que adquiere la cooperación internacional en distintos países y disciplinas, mostrando patrones similares respecto al incremento de las relaciones internacionales de coautoría en todo el mundo, regiones y disciplinas (Leydesdorff et al, 2013; Wagner y Leydesdorff, 2005), e identificando a la colaboración científica internacional como el sello distintivo de la producción científica contemporánea (Gazni, Sugimoto y Didegah, 2012).

202

En este escenario, donde la internacionalización de la ciencia adquiere cada vez mayor relevancia, aumentó la importancia de la internacionalización de la universidad. Consecuentemente, la Secretaría de Ciencia y Técnica de la Universidad Nacional de La Plata (UNLP) realizó un relevamiento de las actividades de cooperación internacional a partir de indicadores bibliométricos que miden las publicaciones conjuntas de investigadores de la UNLP y del exterior en el periodo 2006-2010. En el informe se entiende a la cooperación científica como: "(...) el desarrollo de actividades conjuntas de investigación entre investigadores, instituciones y países, en las que se comparten recursos intelectuales, económicos, físicos, etc., para la generación y transferencia de conocimientos, productos o servicios".

Las publicaciones que analiza el informe se inscriben en el Núcleo Básico De Revistas Científicas de CAICYT–CONICET, en el catálogo Latindex, en los portales de acceso abierto Scielo y Redalyc, en las bases de datos a nivel internacional multidisciplinares *Web of Science* (WoS) y Scopus y en las especializadas Compendex, EBSCO, Proquest, PubMed (Medline), Kluwer-Ovid y Lilacs (Miguel y Arias, 2012). En este sentido, resulta relevante destacar que las bases de datos, aun siendo multidisciplinares, no reflejan de igual forma los resultados de investigación de todos los campos de producción de conocimiento, dado que las fuentes mencionadas sólo registran las publicaciones en revistas científicas, consecuentemente constituyen buenos instrumentos para representar las contribuciones en ciencias exactas y naturales pero no tanto en humanidades y ciencias sociales, o disciplinas tecnológicas. En el primer caso, porque las ciencias sociales y humanas utilizan otras formas de dar a conocer los resultados de su trabajo académico (como libros o documentos monográficos). Y en el segundo caso, porque gran parte de los

resultados de las investigaciones de corte tecnológico derivan en patentes, y creación de nuevos productos y no en artículos académicos (Bordons y Zuleta, 1999).

Los datos extraídos del informe presentados por la UNLP permiten observar que el 83% de los 8028 trabajos se publica en co-autoría mientras que el 17% restante es firmado por un solo autor. Asimismo, el 53% de los trabajos realizados en coautoría se realiza en forma conjunta con al menos un investigador de otra institución y el resto son coautorías entre investigadores de la UNLP. De ese 53%, 23% es nacional, el 21% internacional y el 9% restante es tanto nacional como internacional (es decir: los trabajos son firmados conjuntamente con investigadores de otras instituciones en el país y del extranjero).

El informe también releva la localización geográfica de las colaboraciones y permite identificar a Latinoamérica como la principal región del mundo con que colaboran los investigadores de la UNLP, seguida por Europa, en tercer lugar América del Norte y en menor medida Asia, Oceanía y África. Se identificaron 82 países con los que colaboran los investigadores de la UNLP. De acuerdo a la cantidad de publicaciones, se observa en primer lugar a España, seguido por Estados Unidos, Brasil, Alemania, Francia, China, Inglaterra, Italia y México. Además, el informe advierte que los porcentajes de trabajos con coautoría internacional varían de acuerdo a la disciplina, dado que cada área de producción de conocimiento o dominio temático presenta características distintas (De Miguel, 2008). En este sentido, se recurre a trabajos que advierten las particularidades de los distintos campos de producción de conocimiento, dado que presentan objetivos comunes, un cuerpo de conocimientos especializados, mecanismos de intercomunicación, participación y medios de comunicación pre-establecidos. (Mc Cain et al, 2006). De acuerdo a Becher (1992), el tipo de conocimiento que trabajan los académicos en las distintas disciplinas está en la base de la diferenciación de los patrones de colaboración. Para el periodo 2006-2010, el área de ciencias sociales colabora con 14 países, ciencias agrícolas con 25 países, ciencias médicas y de la salud con 49 países, ingenierías y tecnologías con 32 países, y ciencias naturales y exactas con 65 países (Miguel y Arias, 2012).

203

Ahora bien, existen distintas formas de medir la internacionalización de los investigadores. La utilización de indicadores bibliométricos, en tanto datos estadísticos deducidos de publicaciones científicas (Gómez y Bordons, 2009), es una de las formas más frecuentes, a partir de tomar como referencia las publicaciones en coautoría con investigadores de diferentes países (Maltrás Bárba, 2003). En este sentido, la información provista por la indagación estadística sobre colaboración científica puede ser muy valiosa, y aportar información sobre el comportamiento de investigadores en diferentes áreas de producción e conocimiento, localizar redes de colaboración que reúnen instituciones y países en determinadas líneas de investigación, o para analizar tendencias sobre cooperación internacional (Katz y Martín, 1997; Gómez et al, 1999; Leydesderff, 2006; Maltrás, 2003).

Los indicadores bibliométricos de coautoría se presentan sobre la base de la autoría de la publicación e instituciones y países de filiación de los firmantes. Así, la publicación viene a materializar los vínculos que se generaron en la etapa de

producción de conocimientos y se puede evaluar como su manifestación tangible (Maltrás, 2003). Los datos más utilizados para identificar la colaboración científica son: el índice de coautoría o co-publicaciones (Solla Price, 1963) y el porcentaje de publicaciones realizadas en colaboración con otra institución o país (Sancho, 1990). Asimismo, han permitido mostrar que las publicaciones que se realizan entre autores de distintos países reciben mayor índice de citas (Narin et al, 1991), y generalmente se coopera con los países más próximos o que tienen el mismo idioma (Miquel et al, 1995). Así, el recuento de co-autores, co-instituciones y co-países permite visualizar la estructura de las relaciones de colaboración, pero dejan lagunas importantes en la comprensión de las dinámicas sociales de colaboración en producción de conocimiento (Wagner et al, 2011).

Estos datos permiten tener un panorama a nivel cuantitativo, pero no dan cuenta de otras dimensiones del fenómeno. Es decir: se encargan de focalizar en quién y cuánto se vinculan, pero omiten el cómo, el porqué, y el para qué de la internacionalización y sus implicancias sobre la investigación en los distintos campos de conocimiento. Trabajos previos como el de Renato Ortiz (2009) muestran los sesgos de medir la internacionalización a partir de indicadores bibliométricos, por diferentes razones.

En primer lugar, porque los indicadores bibliométricos son una respuesta de los enfoques funcionalistas de la ciencia. Si bien el autor reconoce la existencia de diferentes disciplinas y especialidades, aborda a la ciencia como un todo (en singular), identificándola como una institución y a la producción científica como un producto: “El abordaje funcionalista se interesa por los resultados de la investigación, no tanto por los resultados científicos en sí mismos. Por eso podemos pesarlos, contarlos, casi tocarlos con las manos” (Ortiz, 2009: 148). El énfasis en los productos de la ciencia es funcional a su cuantificación y medición mediante el método estadístico.

“Los análisis funcionalistas presentan titubeos y ambigüedades. El empleo del método estadístico puede considerarse una herramienta para la construcción de correlaciones relevantes que permitan comprender mejor un objeto determinado. Es un recurso práctico que se utiliza en otros campos de la sociología. Pero al configurar una visión limitada de las cosas, presentan rasgos exagerados desde una perspectiva cientométrica” (Ortiz, 2009: 149).

Los escritos de Derek de Solla Price representan bien esa tendencia, ya que busca regularidades materializables, a partir de las cuales emite regularidades estadísticas.<sup>1</sup> En este sentido, la bibliometría y la cientometría comparten algunos elementos que pueden ser útiles para la construcción de indicadores relevantes en determinadas investigaciones; la insensatez consiste en considerarlos como la realidad del campo científico (Ortiz, 2009).<sup>2</sup>

1. Es considerado por muchos como uno de los padres de la cientometría. Sus textos constituyen un “tipo ideal”. Entre sus principales aportes, se destacan: *Little Science, Big Science* y *Science Since Babylon*.

En segundo lugar, los indicadores bibliométricos identifican a las publicaciones científicas como el principal *output* de la producción de conocimiento (González Alcaide et al, 2012) y, en este sentido subyace una concepción de linealidad. Pero incluso asumiendo esta concepción, los estudios bibliométricos presentarían una proporción limitada de los resultados de las investigaciones, dado que no contemplan, por ejemplo, las producciones tecnológicas resultantes de las actividades de cooperación (Fernández et al, 1998).

En tercer lugar, a esto se suman las limitaciones que presenta la utilización de base de datos internacionales para el estudio de la cooperación internacional, fundamentalmente en el caso de países de desarrollo intermedio en ciencia y tecnología (Gaillard, 1998; Moed, et al, 1991; Galbán y Gómez, 1992), dado que las bases de datos generalmente son incompletas respecto a las revistas que incluyen, ya que la mayoría de las revistas editadas en países periféricos respecto a los centros de producción de conocimiento no forman parte de las bases de datos (Fernandez et al, 1998).<sup>3</sup> Si bien en América Latina se han realizado importantes esfuerzos en crear bases de datos de producción regional como SciELO, Redalyc, Periódica y Clase, aún no se cuenta con datos suficientes o una estructura adecuada para hacer estudios generales sobre la ciencia regional (Russell, 2009). En este sentido, “la cientometría dominante ejerce una considerable influencia en el concepto de productividad que aplican las agencias evaluadoras y empuja a los científicos de las periferias a publicar en las revistas más leídas y citadas” (Beiger, 2013: 119).

Otros estudios hacen referencia a que la efectividad en la utilización de indicadores bibliométricos disminuye al descender el tamaño de la unidad de análisis, y que no debe utilizarse en forma aislada, sino matizado con otra información y atendiendo a las características de la disciplina a la que se aplique (Gómez y Bordons, 2009), dado que las publicaciones científicas son sólo una parte de un trabajo de colaboración e intercambio de información mucho más complejo (Garvey y Griffith, 1964).

205

Por último, se destaca que la coautoría no siempre representa colaboración en la investigación. Katz y Martín (1997) dan cuenta de casos donde hay coautoría sin colaboración, y otros donde hay una colaboración que no se plasma en coautorías. El primer caso se da cuando científicos que han desarrollado investigaciones individuales plasman sus resultados en una investigación conjunta; y el segundo caso, cuando dos científicos que han colaborado en una investigación presentan los resultados en forma separada, o científicos de diferentes países que trabajan en una

2. La cientometría nace en el contexto de la padronización internacional de técnicas de medición de la ciencia (Shinn y Pascal Ragouet, 2005) y se encuentra directamente vinculada a las demandas de evaluación científica y tecnológica, ya que permite clasificar a los científicos de acuerdo a su productividad, clasificar a las revistas en rankings nacionales e internacionales, ordenar y jerarquizar las citas, los programas posgrado y las universidades. Es decir: el conjunto de operaciones que fijan el nivel de financiamiento ideal (Ortiz, 2009).

3. De acuerdo con Codín, la medición de la ciencia nace en los países anglosajones y luego, por medio de los organismos internacionales, se propaga al resto del mundo. La OCDE tiene un rol importante en esto, dado que, en el marco del Plan Marshall, promueve una serie de medidas para incrementar la productividad. Se consolida así un patrón metodológico que luego se irá incorporando a los gobiernos de otros países. Este padrón tiene implícito un conjunto de concepciones poco visibles y poco discutidas que se enmarcan en una “visión del mundo”, donde la ciencia es una actividad de investigación y no de conocimiento (Ortiz, 2009).

misma institución y en la publicación referencian esa institución y no la del país de referencia. La co-autoría en sí misma no implica que se haya producido colaboración (Woolgar, 1976), sino que presenta unos resultados que los autores firmantes ven como notables y que sirven como filtro socio-cognitivo dentro de una multitud de relaciones en el contexto social de descubrimiento (Melin y Persson, 1996).

Se asume que las modalidades de vinculación internacional constituyen aspectos sociales que orientan la internacionalización de la investigación, al mismo tiempo que se encuentran constituidas por aspectos cognitivos que contribuyen a reproducir.<sup>4</sup> En este sentido, las redes de cooperación internacional son un instrumento que permite profundizar las diferentes formas que adquiere la vinculación entre los investigadores.

## 2. Redes de cooperación internacional/regional

En el segundo caso, la vinculación internacional se evidencia a partir de la ampliación en la participación de los investigadores en proyectos conjuntos o redes de investigación (Sebastián, 2004) que se expresan en la integración internacional a nivel académico de la producción de conocimiento. Esto lleva a algunos autores a hablar de una nueva forma de producción de conocimiento científico (Gibbons, 1994), mientras que otros hacen referencia a que el incremento de la vinculación internacional en producción de conocimiento se trata de nuevos modos de movilización de los saberes, modeladas por un orden económico y político diferente (Pestre, 2005). En estudios recientes se ha demostrado que la red de relaciones de coautorías dominada por los países Europeos y por Estados Unidos, se está expandiendo a nivel mundial (Leydesdorff et al, 2013). A pesar de las diferencias significativas en las tasas de globalización de todos los países y sectores de la ciencia, se observa un avance hacia un sistema global de la ciencia verdaderamente interconectado (Waltman et al, 2012). Desde la década del 90 se observan cambios en las modalidades de cooperación internacional, que van desde los programas de asistencia a países a programas de investigación e intercambio entre docentes estudiantes e investigadores conectados en red y a programas supranacionales más amplios (Finholt y Olson, 1997; Olson et al, 2002; Vessuri, 2013). En este contexto, los países centrales (Europa y Estados Unidos) promovieron la creación de redes internacionales (Castells, 1996 y 2006) y también se generaron redes en el ámbito Regional (Velho, 2001), dando lugar a nuevas modalidades de internacionalización de la investigación. De acuerdo con Kreimer y Levin (2013) en la etapa actual la cooperación científica está avanzando en la construcción de mega-redes de producción de conocimiento (*mega-networks*) y regiones de conocimiento, dando lugar a nuevas dinámicas de vinculación entre grupos hegemónicos y periféricos, donde cada vez se torna más frecuente que se invite a participar a los investigadores

206

4. Los aspectos cognitivos de la internacionalización de la investigación, hacen referencia a la incidencia que tiene la internacionalización en la dinámica de producción de conocimiento. En este sentido se identifican las diferentes dimensiones de la internacionalización de la investigación: 1) movilidad de los investigadores; 2) criterios de evaluación; 3) utilización de equipamiento e infraestructura; 4) agendas de investigación y 5) incidencia de las tecnologías de la información y de la comunicación (Oregioni, 2014).

de los países no hegemónicos, bajo condiciones de acceso más estrictas y con un mínimo poder de negociación.

Consecuentemente se identifica a las redes de cooperación Internacional como un instrumento para la internacionalización de la investigación. También se las define como *redes de conocimiento*, en la medida que pretendan analizar los procesos de generación, distribución y apropiación de conocimientos (Casas, 2001) o como asociaciones de interesados que tienen como objetivo la consecución de resultados acordados conjuntamente, a través de la participación y colaboración mutua (Sebastián, 2004).

De acuerdo al criterio de clasificación que utiliza Sebastián (2004), las redes adquieren diferentes características. Entre otras hace referencia al ámbito geográfico de incidencia (se pueden identificar redes nacionales, regionales e internacionales). Además diferencia a las redes de cooperación de otras modalidades asociativas, a partir de la presencia de objetivos comunes bien definidos y un plan de acción que compromete a cada uno de los asociados de una manera activa.

El trabajo de investigación busca avanzar en la descripción y en el análisis de la internacionalización de la investigación. Consecuentemente, se procede a caracterizar e identificar la dinámica que adquiere la vinculación de los investigadores, a partir de identificar: i) el origen de los vínculos; ii) los medios de vinculación internacional; y iii) la percepción que tienen los actores involucrados sobre la internacionalización de la investigación y su incidencia al momento de generar redes de trabajo o actividades de vinculación internacional. Los distintos aspectos mencionados contribuyen a la orientación de la internacionalización de la investigación. Por último, con el objetivo de profundizar sobre los aspectos sociales de la internacionalización, se propone una clasificación sobre las modalidades que adquiere la vinculación internacional en las unidades de investigación.

207

## **2.1. Origen de los vínculos**

Los investigadores sostienen que las actividades de cooperación internacional generalmente se han originado en forma casual o por medios informales como la participación en actividades científicas, congresos especializados, jornadas donde se encuentran los investigadores que trabajan temáticas afines y por medio de Internet, sin diferenciar la orientación geográfica. En este sentido, luego de analizar los testimonios vertidos por los entrevistados, se observaron dos aspectos.

En primer lugar, en todos los casos las motivaciones que impulsan la internacionalización de la investigación responden a la dinámica del campo de producción de conocimiento, y a la orientación institucional de la investigación. Es decir: se correlacionan con la voluntad de agentes concretos, ya sean organismos internacionales o nacionales, universidades o centros de investigación que organizan los encuentros, congresos, jornadas o las actividades de movilidad. Se puede observar que la orientación de la vinculación hacia los países de la región se incrementa en la medida que se abren nuevos centros para la realización de posgrados, a partir del regreso de investigadores formados en el exterior

fundamentalmente en Chile, Brasil y México, generando lo que Beiger (2013) denominó: “una regionalización de la circulación del conocimiento a través de las revistas latinoamericanas, asociaciones profesionales, congresos y foros”.

En segundo lugar, respecto a la importancia que adquieren las tecnologías de la información y la comunicación (TIC), no sólo permiten que los investigadores se comuniquen con referentes del ámbito internacional, sino que también constituyen un medio para mantener y profundizar dichos vínculos, dado que las relaciones informales dan cuenta de relaciones interpersonales, que cada vez son más intergrupales (Kreimer y Levin, 2013) e inciden en los aspectos cognitivos de la internacionalización de la investigación, ya que facilitan la comunicación entre los investigadores en la producción de conocimiento conjunto y en su difusión, aunque no lograron disminuir las asimetrías entre centros y periferias del conocimiento (Vessuri, 2009; Kreimer y Levin, 2011; Kreimer, 2011).

## 2.2. Medios de vinculación

Los vínculos que existen entre las unidades de investigación objeto de estudio e investigadores de países latinoamericanos en su mayoría se encuentran mediados por programas multilaterales que han incentivado la generación de redes de trabajo entre investigadores latinoamericanos. Este fenómeno no es nuevo. De acuerdo a Cetto y Vessuri (1998), históricamente los países latinoamericanos han prestado poca atención a la cooperación intra-regional. En trabajos precedentes se hizo referencia a que la relación de España con Brasil, Chile y Argentina es más fluida que la de estos tres países entre sí (Presmanes y Zumenlzu, 2003), dado que se generan instrumentos que permiten sostener “redes de excelencia” e integrar capacidades que se encontraban dispersas geográficamente (Plaza y Bordons, 2006).

En este sentido, las relaciones de cooperación entre países latinoamericanos generalmente surgen a partir de la participación en programas extra-regionales (Gusmão, 2000), es decir: a pesar de la cercanía en términos históricos y culturales, predominaron los lazos mediados por los centros mundiales de producción de conocimiento, principalmente Estados Unidos y Europa (Marí et al, 2001; Corder et al, 2002). Incluso se observó que España, y en menor medida Portugal, actúan como puntos de enlace en la conformación de redes entre la Unión Europea y América Latina a partir de la construcción de redes mediante el Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo (CYTED). Consecuentemente, las relaciones Sur-Sur continúan siendo periféricas cuando se las evalúa desde un punto de vista global (Leydesdorff et al, 2013). Asimismo, se identificaron instrumentos que buscan revertir dicha tendencia, desde el ámbito universitario (AUGM), nacional (becas para estudiantes latinoamericanos del CONICET) y regional (CABBIO).<sup>5</sup>

5. Se puede profundizar en la participación de la UNLP en la Asociación de Universidades del Grupo Montevideo (Oregioni, 2013).

### 2.3. Percepción de los investigadores sobre la internacionalización de la investigación

Al ceder la palabra a los investigadores, los diferentes relatos manifiestan la forma en que perciben la internacionalización de la investigación. En este aspecto se han registrado matices. Si bien la mayoría reconoce a la internacionalización como un aspecto necesario en la producción de conocimiento que incrementa las capacidades locales y permite reconocer otras dinámicas de trabajo, también hay investigadores que presentan una visión crítica sobre la internacionalización. En este sentido, tal como sostiene Vessuri, se manifiesta una tensión entre “la voluntad de incorporación al sistema científico internacional y el deseo de llegar a tener una voz propia, autonomía en la definición de su perfil y su legitimación” (Vessuri, 1991: 72). Ahora bien, ¿de qué depende que los investigadores tengan una u otra opinión?

Por un lado, se encuentran quienes plantean que la internacionalización es positiva, ya que consideran que la producción de conocimiento es una actividad colaborativa y universal que no reconoce fronteras nacionales. Desde esta perspectiva prevalece la definición mertoniana de producción de conocimiento, que sostiene que el ethos de los investigadores está basado en valores y normas propias del hombre de ciencia, que entre otros principios postula que en todas las épocas los científicos adhirieron al carácter internacional, impersonal y prácticamente autónomo de la producción de conocimiento (universalismo) (Merton, 1973).<sup>6</sup> Consecuentemente se denominó a este sector como academicista, a partir de entender que concibe a la investigación desde una perspectiva internalista. Desde un punto de vista normativo, sostiene que son los propios investigadores quienes tienen que definir las relaciones internacionales de acuerdo a su desempeño en el campo disciplinar, dado que ellos adhieren al conjunto de principios que constituye el ethos de la ciencia, sin tener en cuenta la adscripción institucional (universidad, organismos de ciencia y tecnología) ni las relaciones de poder respecto a los centros mundiales de producción de conocimiento. Tal como describe Vessuri (1991), psicológicamente se encuentran más cercanos a sus pares de la “comunidad científica” que a sus conciudadanos. Por ejemplo, es el caso de una de las investigadoras del Instituto de Investigación en Bioquímica La Plata (INIBIOLP), que realizó una estadía de cinco años en los Estados Unidos y argumenta: “En la Argentina son todas dificultades. La única etapa pacífica agradable de mi carrera científica fueron esos años en los Estados Unidos. Todo lo demás, con altibajos, obviamente, en Argentina son problemas” (Investigadora del INIBIOLP, 2013). Es importante destacar que, como se describe en el caso de la internacionalización del INIBIOLP, este grupo se encuentra fuertemente integrado a la “comunidad científica internacional”. La concepción academicista de la investigación se encuentra próxima al modelo lineal o modo I de producción de conocimiento

209

6. Desde los orígenes de la sociología de la ciencia, estuvo presente la preocupación sobre la percepción que tienen los científicos sobre sus prácticas. Merton identifica “un conjunto de valores y costumbres culturales que gobiernan las actividades llamadas científicas” (Merton, 1942: 1), que denominó “ethos científico” y que está constituido por cuatro principios (que plantea como conjuntos normativos) que deben respetar los hombres de ciencia. Estos son: universalismo, comunismo, desinterés y escepticismo organizado. De acuerdo a este planteo, los científicos entenderían a la ciencia empresa universal.

(Guibbons et al, 1994). En los países latinoamericanos, en el marco del modelo lineal de producción de conocimiento, las agendas de investigación estaban definidas por los científicos en constante negociación y tensión con sus pares de los centros de investigación de los países centrales y con las agencias de financiamiento, provocando un tipo de investigación subordinada que no responde a las problemáticas locales, sino al *mainstream* de la ciencia internacional (Kreimer, 2006). Esta característica se presenta en la mayoría de los programas de cooperación.

El sector academicista reproduce la lógica de “cientificismo” (Varsavsky, 1969), dado que renuncia a orientar sus investigaciones a los problemas sociales de su época, que se encuentran situados espacial y temporalmente, y se entrega de lleno a su “carrera”, que sigue las normas de la comunidad científica internacional. En general, los investigadores que responden al perfil academicista manifiestan la importancia de mantener lazos con el equipo científico con el que realizaron su estancia de investigación, de hacer viajes frecuentes y se conforman con realizar un trabajo complementario respecto al laboratorio central, sin cuestionar la dependencia cultural que estos lazos generan dado que les permite ascender en el escalafón científico. El área temática que más énfasis manifiesta respecto a la internacionalización de la investigación como un aspecto netamente positivo es el de las ciencias biológicas y de la salud.

210

“A través de las redes de conocimiento el investigador de un medio no europeo se incorpora a una subcultura (científica) que le es doblemente ajena, como un desarrollo especial y esotérico de la modernidad y como un producto histórico de una tradición particular -la euro-norteamericana- no fácilmente transferible de un lugar a otro, por lo que resulta en una penetración y a menudo en una subordinación cultural” (Vessuri, 2013: 31).

De acuerdo con Vessuri (2013) la imagen que ha prevalecido es la que refleja la superioridad intelectual euro-norteamericana, que está directamente relacionada a la historia de la actividad científica en la región, signada por la transferencia de modelos cognitivos e institucionales de los países centrales de una manera acrítica.

Por otro lado, se identificó una perspectiva crítica a la internacionalización, que cuestiona los escasos márgenes de maniobra que presentan los investigadores para definir los problemas de investigación y realizar aportes cognitivos relevantes. Es importante destacar que los investigadores que se inscriben dentro de esta perspectiva, no lograron vincularse con grupos del *mainstream* internacional, y para sobrevivir en el mundo de la investigación debieron buscar estrategias alternativas. Por ejemplo, en el caso del Instituto de Astrofísica La Plata (IALP), el grupo que trabaja en ciencias planetarias privilegia trabajar con colegas de la región, específicamente con investigadores de Uruguay, que se dedican a una “ventanita muy específica” de su campo temático. Resulta interesante el proyecto de la cooperación con Uruguay que tiene una astronomía reducida y que se especializó básicamente en el sistema solar. De acuerdo al director del IALP, “en Uruguay tienen un telescopio

relativamente chico, pero que permite captar todas las observaciones de asteroides en el hemisferio Sur". Al respecto, el investigador especializado en ciencias planetarias argumenta: "Tanto él como yo tenemos una visión orientada al desarrollo regional (...) Si bien yo considero que la internacionalización es una cuestión muy importante, también las asimetrías afectan al desarrollo científico" (Investigador del IALP, 2013). La interacción con Uruguay responde al lema "juntos somos fuertes" (Velho, 2001) que forma parte de los grupos de investigación con voluntad de tener una voz propia y desarrollar investigaciones científicas en forma autónoma. De acuerdo al relato del entrevistado, vincularse con un país de la región no es lo mismo que vincularse con centros de producción de conocimiento, donde "uno termina trabajando para proyectos de otro, hablando en el idioma de otros, publicando para las revistas de otros y pagándoles viajes para que vengan a este exótico país del hemisferio sur. O sea, la colonización está, me parece, en todos lados, y la ciencia no escapa a eso" (Investigador del IALP, 2013). En este sentido, reconocen las relaciones de poder que median la internacionalización en producción de conocimiento y las asimetrías que derivan en la producción de conocimiento "para otro" y no "para uno". Asimismo, el hecho de especializarse en una "ventanita muy específica" del campo temático está relacionado con la estrategia de sostenerse en la actividad científica en forma competitiva respecto a un "otro" que dispone de mayor cantidad de recursos cognitivos e institucionales. El director del grupo que estudia cúmulos abiertos en el IALP también hace referencia a las asimetrías en la ciencia internacional -a partir de que una revista de su campo de producción de conocimiento no le aceptaba la publicación de un artículo en el que se cuestionaba a la ciencia hegemónica- cuando sostiene que "no es lo mismo que investigadores latinos digan que importantes universidades norteamericanas, francesas o inglesas cometieron un error, a que lo digan investigadores alemanes". Luego de que les rechazaran varias veces la publicación, lograron imponer su punto de vista y posicionarse en el campo.

211

Como ya lo han descrito otros autores del campo de los estudios sociales de la ciencia y la tecnología -y se ha podido observar en los casos de estudio-, en la ciencia latinoamericana persiste la tensión entre la pertenencia a la patria y la percepción de formar parte de la "comunidad científica internacional" (Vessuri, 1991; Hodara, 2003). Los investigadores son atraídos por los centros mundiales de producción de conocimiento, dado que perciben que en el ámbito de investigación local existen múltiples carencias materiales (equipamiento, de infraestructura) y psico-sociales, como el sentimiento de aislamiento e incompreensión (Vessuri, 2009). Algunos los investigadores siguen los preceptos adoptados por los centros de producción de conocimiento desde una posición acrítica y retroalimentan la relación centro-periferia (el ejemplo del INIBIOLP), mientras que otros optan por estrategias de producción de conocimiento que les permita sostenerse en el campo investigando temas de su interés con los recursos que manejan (los investigadores del IALP) y reconociendo un poder de agencia relativo por parte de los investigadores respecto de las estructuras de producción de conocimiento, poder que se orienta en gran parte por las políticas de evaluación.

### 3. Propuesta de clasificación de las modalidades de vinculación internacional

En tanto sujetos sociales, los investigadores presentan intereses y percepciones propias y forman parte de grupos de investigación o equipos de trabajo que tienen su propia lógica de funcionamiento y se ven atravesados por relaciones de poder con otros agentes y actores. La capacidad de entablar vínculos de cooperación también se encuentra condicionada por la interacción de factores personales e institucionales. Se alude a la definición de cooperación internacional como un proceso interactivo y social (Sebastián, 2004) en el que intervienen distintos agentes y actores - investigadores, unidades de investigación, universidad, gobierno nacional, organismos internacionales y agencias de cooperación-, cada uno de ellos con objetivos específicos que pueden o no resultar complementarios y negociables.

A partir del análisis de las entrevistas realizadas a los investigadores de las unidades de investigación que son objeto de estudio, se propone una tipología o clasificación que da cuenta de las distintas modalidades que adquiere la vinculación de los investigadores de la UNLP:

- *Vínculos temporales*: aquellos que tienen los investigadores a partir del desarrollo de actividades de cooperación internacional, movilidad o participación en redes de cooperación coyunturales, que finalizan cuando se logró cumplir con el compromiso institucional pre-establecido para llevar adelante esa actividad. También se han podido observar casos donde el crecimiento de la disciplina ha llevado a modificar los intereses de los investigadores y, consecuentemente, a desplazar sus vínculos internacionales hacia los países donde se encontraban los grupos de investigación especializados en la materia.
- *Vínculos continuos*: aquellos permanecen en el tiempo, ya que los miembros cooperantes han logrado establecer una relación de intercambio y colaboración que excede al programa, red o motivo que le dio origen. Gran parte de los vínculos continuos se generan a partir de la formación de los investigadores en el exterior que, al regresar a la unidad de investigación originaria, mantienen los lazos que han construido en su formación. Se han podido observar casos donde los vínculos permanecen debido a intereses cognitivos ante la necesidad de intercambio de información, muestras y técnicas de investigación. Pero el hecho de mantener la relación de colaboración depende, fundamentalmente, de la compatibilidad de intereses y objetivos que manifiestan los investigadores.
- *Vínculos con el sector productivo*: aquellos que se establecen a partir de la participación de los investigadores en proyectos de cooperación internacional en colaboración con el sector productivo.
- *Vínculos académicos*: aquellos que consisten en las relaciones que se constituyen a partir de desarrollar actividades conjuntas en formación de recursos humanos (dirección o co-dirección de tesis, docencia, realización de posgrados), actividades de movilidad académica e investigaciones conjuntas que tienen como objetivo la realización de publicaciones académicas en revistas especializadas.
- *Vínculos anclados en problemáticas locales/regionales*: aquellos que se generan entre los investigadores en función de la resolución de problemas comunes a la región.

- *Vínculos consolidados*: aquellos internacionales y continuos que permiten desarrollar actividades de laboratorio ampliado o que generan tradiciones de reproducción de investigadores que en sus sucesivas generaciones pasan por determinados centros internacionales de producción de conocimiento y contribuyen, así, a retroalimentar el vínculo y a consolidarlo.

La tipología propuesta permite describir los vínculos internacionales que se lograron construir en las distintas unidades de investigación seleccionadas como objeto de estudio, e identificar la importancia que adquiere la región en los vínculos internacionales de los investigadores. Es importante destacar que los distintos tipos o modalidades de vínculos descriptos pueden confluír o no en el marco de una misma unidad de investigación.

### **3.1. Aspectos sociales de la internacionalización de la investigación en el campo de las ciencias sociales**

En primer lugar, es preciso señalar que el área temática de las ciencias sociales se caracteriza por su carácter localizado y contextual: “las dinámicas históricas no son transferibles como las categorías: ‘molécula’, ‘célula’, ‘protón’, ‘planeta’, por lo que se torna difícil universalizar las categorías” (Kreimer, 2011). Sin embargo, hacia su interior existen campos disciplinares fuertemente internacionalizados, que mantienen vínculos constantes con sus pares del exterior.

En este sentido, si se limita el análisis a estudios bibliométricos, se pierden de vista aspectos propios del campo disciplinar. Como sostiene Ortiz (2009), los estudios bibliométricos tratan a la ciencia como un todo y a las publicaciones como el único producto de la producción de conocimiento. Así, en el campo temático de las ciencias sociales, desde un enfoque bibliométrico, Miguel y Arias (2012) sostienen que es el área temática que presenta un índice menor de cooperación, lo que reflejaría un mayor apego al estudio de problemáticas locales. Sin embargo, tanto en el Centro de Estudios Distributivos Laborales y Sociales (CEDLAS) como en el Instituto de Integración Latinoamericana (IILA), se identificó una fuerte integración con centros de producción de conocimiento del exterior que no sólo tienen las publicaciones conjuntas como “producto” de las actividades colaborativas, sino también vínculos internacionales académicos a partir de actividades de movilidad, dirección de tesis conjuntas (“sandwich”), dictados de cursos conjuntos, participación en congresos internacionales y vínculos internacionales continuos y consolidados con organismos internacionales (**Tabla 1**).

**Tabla 1. Modalidades de internacionalización en ciencias sociales**

Área temática	Unidad de investigación	Aspectos sociales de la internacionalización
Ciencias Sociales	CEDLAS	Vínculos académicos Vínculos Regionales continuos (Red LACEA) Vínculos consolidados y continuos con organismos internacionales Vínculo temporal con la Corporación Andina de Fomento con sede en Venezuela
	IILA	Vínculos internacionales académicos continuos en el marco de la Red FIRE

Fuente: elaboración propia en base a entrevistas y memorias institucionales

214

Las dos unidades de investigación presentan dinámicas de internacionalización a partir de la realización de estudios comparados. En el caso del IILA, “integración europea respecto a la integración latinoamericana”, y en el caso del CEDLAS, a partir de la generación y ajuste de indicadores para que resulten adaptables a los diferentes países, por ejemplo un “índice de pobreza”. Aunque manifiestan diferentes lógicas de internacionalización, como así también de profesionalización, en el periodo de estudio, ambas unidades de investigación se beneficiaron con los vínculos internacionales. El IILA tiene una larga historia, nació en la década del 60 y comenzó a trabajar en red desde su participación en el Programa ALFA; asimismo, las redes de cooperación internacional le permitieron incrementar sus vínculos internacionales académicos, que se consolidaron en los últimos años a partir del financiamiento de organismos nacionales como el Ministerio de Educación. Por su parte, el CEDLAS se creó en 2001, ligado al apoyo de organismos internacionales; se encuentra integrado a centros internacionales de producción de conocimiento mediante vínculos académicos continuos, constituidos a partir de la dinámica que adquiere la formación de sus cuadros académicos, que presentan actividades de movilidad virtual y física en forma continua.

Ambas unidades manifiestan diferencias en la organización interna y en la profesionalización. Estos elementos inciden en las características que adquieren los vínculos internacionales. El CEDLAS se muestra más activo, con una política de “semillero” basada en la movilidad de investigadores. En el caso del IILA, la pirámide se muestra envejecida y directamente ligada a la docencia universitaria; tiene pocos recursos humanos en formación (becarios). Además, dadas las particularidades del campo de las ciencias jurídicas y sociales, son pocos los investigadores que se dedican exclusivamente a la investigación y menos los pertenecientes a organismos de ciencia y tecnología (sólo registran dos becarios del CONICET y uno de la CICPBA). Consecuentemente, se destacan diferentes racionalidades en los investigadores: por un lado, una racionalidad que busca conservar la autoridad en el

campo; por el otro, una racionalidad que busca incrementar la autoridad y la dominación en el campo científico (Vaccarezza, 2000). Llevado este concepto a las unidades de investigación del área de ciencias sociales, se observa que, mientras el IILA busca sostenerse en el sistema universitario, el CEDLAS se orienta en forma activa a incrementar sus capacidades de investigación y visualización internacional.

También se observan diferencias respecto al formato en que se publican los resultados de las investigaciones que se corresponden con las racionalidades descritas. El CEDLAS sigue el criterio de las ciencias naturales y exactas, ya que publica principalmente en revistas indexadas a nivel internacional y en idioma inglés. En cambio, el IILA fundamentalmente publica en formato libro, aunque también tiene una revista propia, *Aportes para la Integración Latinoamericana*. En este sentido, se presentan como un problema para la internacionalización los criterios de evaluación dominantes en las ciencias sociales, ya que, si bien en este campo temático los libros son más citados, no están indexados y no se contabilizan en ninguna base de datos (Kreimer, 2011). Esto es denominado, por parte de algunos autores como “ciencia perdida” (Aguado López et al, 2003), dado que no tiene la suficiente divulgación o llegada al resto de los pares del campo disciplinar. De acuerdo con esta lógica la “ciencia que no se ve, no existe” (Páez, 2011): por ese motivo, en algunas disciplinas del campo de las ciencias sociales se está reemplazando la publicación en libros por las publicaciones en revistas especializadas y en idioma inglés (como en el caso del CEDLAS). En este sentido se retoman las reflexiones de Ortiz, quien sostiene que la preponderancia del uso del idioma inglés en las ciencias no es neutral, sino que, por el contrario, es el efecto de “una construcción imaginada por aquellos que ocupan una posición de poder que les confiere una cierta capacidad: la de corregir a los demás” (Ortiz, 2009: 9), ya que la colonización del lenguaje está directamente vinculada a la colonización del saber.

215

Por último, con respecto a los vínculos con la región, en el caso del CEDLAS se identificaron vínculos con diferentes universidades de Uruguay, Brasil, Venezuela y Perú, y una participación en la Asociación Latinoamericana y Caribeña de Economía (LACEA), que reúne a economistas y políticos interesados en problemáticas regionales, subvencionados por el Banco Mundial, el Banco Interamericano de Desarrollo, la Fundación Ford y la Fundación William y Flora Hewlett. De esta forma, como sostiene Kreimer (2011: 36), se destaca que “frecuentemente los expertos, operan como los agentes de la internacionalización de los conocimientos, de nuevas formas de legitimación y de corrientes que, bajo el influjo de organismos públicos o transnacionales, son portadores de paradigmas que, aun estando en conflicto, se presentan como naturalizados, como lo ‘moderno’”, y que se adoptan en la unidad de investigación local para analizar el contexto nacional y regional, forzando los datos empíricos para que se adapten a moldes pre-establecidos. Además, el desarrollo de ciencia hipernormal en el CEDLAS, también se encuentra vinculado a las trayectorias internacionalizadas de sus investigadores, que se manifiesta en sus currículos y en la cantidad de miembros del centro que realiza o realizó su posgrado en el exterior. La producción de conocimiento acríptico les permite publicar en revistas internacionales y acceder a subsidios de organismos internacionales. Asimismo, es una herramienta de influencia y penetración sobre las políticas económicas de la región, ya que en espacios como LACID se vinculan economistas y políticos.

Por su parte, el IILA trabaja en red con distintos países de América Latina e incluye a universidades extra-regionales. En este caso, la internacionalización de sus investigaciones se relaciona con dar a conocer las características de procesos sociales que se desarrollan en el contexto nacional y realizar estudios comparados. Asimismo, en el marco de la red, los investigadores negocian distintos recursos simbólicos y materiales. Para obtener financiamiento que le permita llevar adelante las investigaciones, deben realizar estrategias de adaptación de sus temas a los objetivos del programa, e incluso a partir de las actividades de movilidad o publicaciones conjuntas que les otorgan mayor visibilidad en su especialidad temática.

### 3.2. Aspectos sociales de la internacionalización de la investigación en ciencias exactas y naturales

En el caso de las unidades de investigación del área de las ciencias exactas y naturales, se pudo observar un elemento en común: la dependencia de los vínculos con el exterior a partir de utilizar instrumentos costosos y sofisticados para llevar adelante las investigaciones, lo que incide en los aspectos cognitivos de la investigación, dado que para publicar en revistas de referencia internacional es necesario dominar técnicas de investigación específicas que a su vez tornan necesaria la utilización de equipos que no siempre están disponibles en el país, lo que genera un circuito de vínculos mutuamente dependientes. En este sentido, las tecnológicas de la información y la comunicación hacen más fluidos los intercambios en muchas de las unidades de investigación observadas (LISEA, LIPROVE; IALP). Estos intercambios generalmente se presentan sin la intermediación de aspectos político-institucionales, excepto en el caso de la necesidad de firmar convenios o avales institucionales por parte de la universidad o de los organismos de ciencia y tecnología.

216

**Tabla 2: Modalidades de internacionalización en ciencias exactas y naturales**

Área temática	Unidad de investigación	Aspectos sociales de la internacionalización
Ciencias Exactas y Naturales	LISEA	Vínculos continuos y consolidados con Puerto Rico Vínculos temporales, a partir de redes de cooperación internacional (CYTED) Vínculos con Chile anclados a problemas locales
	LIPROVE	Vínculos de cooperación continuos con la Universidad de Barcelona (España)

Fuente: elaboración propia en base a memorias institucionales y entrevistas

Como se puede observar en la **Tabla 2**, se identificaron vínculos con la región. En primer lugar, se destacan vínculos académicos a partir de actividades de movilidad de doctorandos latinoamericanos que realizan sus posgrados en el IALP, financiados por el CONICET. Esto se encuentra vinculado con la maduración del campo de producción de conocimiento en ciencias astrofísicas a nivel local. En un periodo previo los investigadores realizaban sus doctorados en el exterior; ahora son los investigadores de países de la región los que se movilizan para realizar sus doctorados en la UNLP. Esta dinámica es apoyada a nivel institucional por el CONICET, a partir de las becas para estudiantes latinoamericanos.

En segundo lugar, en el caso del Centro de Investigaciones Geológicas (CIG), se destacan *vínculos internacionales continuos y consolidados* con Brasil, a partir de la utilización de un equipo de luminiscencia en forma compartida con el Laboratorio de Geoquímica de San Pablo. Estos vínculos están mediados por aspectos político-institucionales, como son los convenios internacionales entre organismos científicos nacionales, aunque la universidad no interviene en dicha relación de cooperación. En el CIG también se llevan adelante vínculos con el sector productivo, específicamente con Petrobras.

En tercer lugar, se identifican vínculos que no responden a las dinámicas dominantes en el campo, como son el vínculo del Laboratorio de Investigaciones en Sistemas Ecológicos y Ambientales (LISEA) con Chile, anclado en problemáticas regionales que consisten en el estudio de los bosques de la Patagonia, y los vínculos del grupo de ciencias planetarias del IALP con Uruguay, a partir de explorar una línea temática considerada marginal a nivel internacional. Esto posibilitó que el grupo del IALP pueda ser competitivo en un nicho temático que no es explotado por la ciencia de punta, dado que los distintos telescopios permiten observar cosas diferentes y de los de última generación, al estar orientados a determinadas observaciones, se pierden otras que son posibles de captar desde puntos geográficos determinados, con equipos de menor intensidad. Dicha estrategia le permitió a la institución hacerse un lugar donde no tiene que competir con la ciencia dominante, que demanda equipos costosos para la ciencia local, y tampoco negociar aspectos cognitivos.

217

### **3.3. Aspectos sociales de la internacionalización de las ciencias biológicas y de la salud**

En la gran área temática de ciencias biológicas y de la salud, se reproducen elementos presentes en el área de las ciencias exactas y naturales, como la dependencia de recursos, principalmente equipos y técnicas de investigación. En este sentido, se observan estrategias divergentes de acuerdo al tamaño y la disposición de recursos de las diferentes unidades de investigación. En la **Tabla 3** se presentan diferentes modalidades de vinculación internacional que utilizan las unidades de investigación que son objeto de este estudio.

**Tabla 3. Modalidades de internacionalización en ciencias biológicas y de la salud**

<b>Área temática</b>	<b>Unidad de investigación</b>	<b>Aspectos sociales de la internacionalización</b>
Ciencias	LIAE	Vínculos internacionales continuos con la JICA Vinculación con Países de la Región
	CENEXA	Vínculos con el sector productivo (empresas transnacionales) Vínculos académicos continuos con Alemania y Brasil Vínculos con organismos internacionales Vínculos continuos con redes internacionales (Red Qualid diab)
	INIBIOLP	Vínculos internacionales académicos continuos Vínculos académicos con la Región latinoamericana

Fuente: elaboración propia en base a memorias institucionales y entrevistas

218

El Laboratorio de Investigación en Animales de Experimentación (LIAE) se ha desarrollado como laboratorio de investigación en base a vínculos internacionales continuos con la Agencia de Cooperación Internacional de Japón (JICA). Incluso las estrategias de vinculación internacional con los países de la región están guiados por los intereses de la JICA, que manifiesta una política implícita de inserción en la universidad, en el país o en la región.

En el caso del Centro de Endocrinología Experimental (CENEXA), su trabajo fuerte se orienta a extensión y vinculación, donde establece relaciones de recursos con distintos organismos nacionales e internacionales, e incluso con el sector farmacéutico. Esto incide en las agendas de trabajo del CENEXA, por ejemplo a partir de la demanda de trabajos de consultoría para empresas farmacéuticas, o a partir de la participación en programas de divulgación y generación de conocimiento a escala regional, con financiación de organismos internacionales. Este trabajo se da en el marco de la educación para la salud y la medicina preventiva, que se apoya en el trabajo interdisciplinar, dado que no sólo demanda médicos, sino también educadores, sociólogos, economistas y demás. En el área de ciencias básicas se identificaron vínculos internacionales académicos en el grupo que investiga el metabolismo hepático, a partir de actividades de movilidad internacional de investigadores y becarios doctorales.

En el caso del INIBIOLP, sus vínculos internacionales son netamente académicos y continuos. Sus investigadores han adquirido prestigio a partir de realizar estadias en laboratorios reconocidos del exterior y han logrado posicionarse en el campo temático a nivel internacional. Por ejemplo, el grupo de investigación de la Dra. Córscico muestra un ejemplo concreto de relación de recursos con el centro internacional donde ha realizado su estadia de investigación, ya que le permitió regresar al INIBIOLP con una línea de trabajo propia y aún continúa negociando elementos materiales y simbólicos que le permiten posicionarse en las discusiones que se dan en el campo de producción de conocimiento a nivel internacional. La investigadora recibió la ayuda (dinero, equipos, contactos) por parte de su directora para instalarse a trabajar en el laboratorio local y aún continúa enviando a sus becarios a realizar estadias de investigación a los Estados Unidos. También se destacan los vínculos con Uruguay y con Brasil, a partir del intercambio de investigadores y docentes, la utilización de técnicas de investigación y la realización de tesis conjuntas. Hay casos de investigadores que realizan sus doctorados en el INIBIOLP mediante la utilización de becas para estudiantes latinoamericanos o investigadores que mantienen vínculos continuos a partir del uso de equipos e infraestructura como la utilización del Laboratorio de Luz Ciclotrón de Brasil, gracias a un convenio de cooperación internacional del CONICET.

En el área temática de ciencias biológicas y de la salud se destacan vínculos interregionales que resultan dependientes de los vínculos que mantienen las unidades de investigación con terceros países o grupos de países, dado que asociarse con grupos de investigación de la región es pre-requisito para participar de algunos programas multilaterales de investigación. En el caso del INIBIOLP, por ejemplo, el grupo de la Dra. Córscico se vinculó con investigadores de Brasil porque necesitaba negociar las contrapartes para solicitar un proyecto financiado por el *Welcome Trust* de Reino Unido; luego el vínculo se consolidó y se transformó en un vínculo académico continuo. En el caso del LIAE, los vínculos de movilidad y circulación de conocimiento codificado y tácito con investigadores de Perú y Paraguay son promovidos por la Agencia de Cooperación Internacional de Japón, un contexto donde la ciencia se convirtió en un recurso geo-estratégico y económico y en el que Japón busca incrementar la presencia en América Latina mediante la cooperación trilateral. En el CENEXA, los vínculos con países de la región son promovidos por organismos internacionales interesados en vincular investigación con extensión y trabajar desde una perspectiva interdisciplinaria (incluyendo educación para la salud, estudios de impacto económico, políticas de salud y demás). Se mantiene vigente la tendencia observada por otros autores del campo de los estudios sociales de la ciencia y la tecnología, que hacen referencia a que los países centrales son intermediarios de los vínculos entre países latinoamericanos (Gusmao, 2000; Mari et al, 2001; Corder, 2000).

219

#### **3.4. Aspectos sociales de la internacionalización de las ciencias agrarias ingenierías y de materiales**

En principio, es importante considerar que el área temática de las ciencias agrarias, ingenierías y ciencias de los materiales es muy amplia e incluye distintos campos de

producción de conocimiento que presentan características divergentes. Se destacan diferentes modalidades de la internacionalización de la investigación. En la Tabla 4 se presentan los vínculos que mantienen las unidades de investigación en esta gran área de producción de conocimiento.

**Tabla 4. Modalidades de internacionalización en ciencias agrarias, ingenierías y de materiales**

Área temática	Unidad de investigación	Aspectos sociales de la internacionalización
Ciencias Exactas y Naturales	LIFIA	Vínculos temporales con Brasil Vínculos académicos temporales con centros internacionales en producción de conocimiento de EEUU y Europa Participación en redes de cooperación internacional (CYTED, LASIRO) Vínculos internacionales con el sector productivo Vínculos académicos continuos con Uruguay
	CINDEFI	Vínculos académicos Internacionales con Alemania Vínculos regionales con Chile a partir de programas multilaterales como ALFA, CYTED, AICE Vínculos académicos con la región mediante el CABBIO
	INFIVE	Vínculos académicos temporales Vínculos académicos con la región Vínculos internacionales con el sector productivo

Fuente: elaboración propia en base a memorias institucionales y entrevistas

En el Centro de Investigación y Desarrollo en Fermentaciones Industriales (CINDEFI) se reproducen varios de los aspectos cognitivos de la internacionalización de la investigación que se manifestaron en los centros descritos anteriormente, esto es: dependencia de equipos y técnicas de investigación de punta para publicar en revistas de primer nivel internacional, movilidad de investigadores, uso intensivo de TIC y casos de laboratorio ampliado. Sin embargo, a esto se suma el desarrollo de vínculos internacionales académicos en el área de la biotecnología a través del CABBIO, que financió en diferentes oportunidades proyectos de investigación y el dictado de cursos específicos que son de particular importancia para la investigación actual porque lograron generar vínculos continuos entre investigadores de América Latina, más allá del Mercosur. En este caso se estaría ante la presencia de un centro que, si bien mantiene una política de cooperación internacional con los centros internacionales de producción de conocimiento con una reconocida trayectoria histórica, también mantiene importantes vínculos con la región, aunque considerados por los propios investigadores como “marginales” dentro de sus actividades de internacionalización.

En el caso del Instituto de Fisiología Vegetal (INFIVE), se pudo observar que la dinámica de vinculación internacional se fue modificando a lo largo de su historia. En la actualidad los investigadores hacen sus doctorados en el ámbito local y en algunos casos viajan al exterior a realizar estancias cortas de investigación, generando vínculos temporales. Al igual que en el caso del INIBIOLP, esto se debe a la maduración del campo disciplinar y a una política explícita por parte de los organismos nacionales de ciencia y tecnología de fomentar los vínculos con la región en este campo disciplinario. También se observó interacción con empresas del exterior, lo que ha resultado muy difícil de gestionar en el instituto, aun contando con el apoyo del CONICET. Al ser un instituto de doble dependencia, se destaca la incidencia de las políticas del organismo, no sólo a nivel de evaluación, lo que demanda mayor número de publicaciones académicas de “excelencia”, sino también en la utilización de instrumentos de política, debido a la capacidad que tiene el CONICET de “viralizar” una cultura científica bajo sus propios criterios.

El caso del Laboratorio de Investigación y Formación en Informática Avanzada (LIFIA), perteneciente al campo de las ciencias informáticas, muestra una trayectoria diferente, que consiste en el desplazamiento de los vínculos internacionales que se iniciaron en los primeros años del laboratorio y de la disciplina, a partir de formar doctores -para fortalecer el campo de producción de conocimiento- en América Latina (específicamente en Brasil) hacia los países centrales (Estados Unidos y Francia, entre otros). Los investigadores entrevistados consideran que la vinculación con países que están en la frontera del conocimiento permite ampliar las capacidades de la investigación local, dado que perciben que la “ciencia de excelencia” es la que desarrollan los países centrales, y consecuentemente orientan sus vínculos hacia allí, contemplando la posibilidad de entablar relaciones de recursos con los investigadores que poseen mayor capital simbólico y, por lo tanto, acceder a publicar en revistas del mainstream internacional, requisito de evaluación que tienen los organismos de ciencia y tecnología en el país.

221

Se identificaron vínculos con investigadores latinoamericanos a partir de programas extra-regionales (CYTED); estos vínculos luego se convirtieron en internacionales continuos, a partir de consolidar un grupo de trabajo con Uruguay, dado que se comparten criterios generales respecto a la modalidad de colaboración, a diferencia del nodo de Brasil, que cuando terminó el proyecto no continuó con el vínculo. De acuerdo con Sebastián (2004), se observó que para generar una cooperación exitosa y con perspectiva a largo plazo se requiere de confianza y reconocimiento mutuo entre los miembros cooperantes.

### **Consideraciones finales**

Los elementos que surgen del estudio de los aspectos sociales de la internacionalización de la investigación han permitido describir y analizar los vínculos que entablan investigadores pertenecientes a diferentes áreas de producción de conocimiento de la UNLP a nivel internacional/regional. Esto, en primera instancia, permite ampliar las puertas de entrada al análisis de la internacionalización de la investigación, que generalmente se aborda desde análisis bibliométricos, a partir de

profundizar en los aspectos cualitativos de los vínculos en producción y difusión de conocimiento que orientan la internacionalización de la investigación.

La tipología propuesta sobre modalidades de vinculación internacional, que surge de la investigación empírica, busca reflejar los elementos que inciden en el resultado de los programas de cooperación -ya sean de origen regional como extra-regional- y demostrar la complejidad que adquiere cada una de las redes que se forman, dado que se encuentran atravesadas por aspectos cognitivos, propios del campo de producción de conocimiento, y sociales, que se vinculan con las relaciones humanas en todos sus aspectos, incluyendo las relaciones de poder. Asimismo, la orientación geográfica de los vínculos denota relaciones de mayor o menor dependencia externa y la generación de conocimiento vinculada a problemáticas pertinentes o desvinculadas con las problemáticas locales y regionales.

Es importante mencionar que las actividades que se organizan en distintos campos de producción de conocimiento (congresos, jornadas, encuentros, simposios) y su organización interna crean el espacio propicio para generar el vínculo inicial entre los investigadores (origen de la vinculación internacional). En este sentido, se da en el marco de un ámbito institucionalizado que puede ser potenciado desde el campo disciplinar, desde la institución (universidad) o desde organismos nacionales e Internacionales interesados en conformar redes de producción de conocimiento en determinadas temáticas.

222

A partir de identificar las diferentes modalidades de vinculación internacional (vínculos temporales, vínculos continuos, vínculos académicos, vínculos con el sector productivo, y vínculos anclados en problemáticas regionales/locales), se observó que la consolidación y la continuidad de las redes de cooperación internacional no dependen exclusivamente de las políticas que orientan la internacionalización de la investigación, sino que también es necesario contemplar la incidencia de factores subjetivos -que permiten generar o no un tejido social acorde a la producción de conocimiento conjunta-, desde el mismo hecho de iniciar los vínculos hasta el de mantenerlos y consolidarlos, retroalimentando un clima de confianza y relaciones de recursos que posibilita el trabajo colaborativo.

Con respecto a las políticas que guían la orientación de la internacionalización hacia América Latina, se pudo observar que el rol de mediador en la vinculación regional generalmente es cumplido por los programas de cooperación internacionales o agencias de cooperación internacional, como es el caso de CYTED, y en los últimos años adquirieron mayor presencia las políticas nacionales que orientan la internacionalización hacia la región, como el programa de redes de la Secretaría de Políticas Universitarias del Ministerio de Educación de la República Argentina -que se implementa desde el año 2006-, las becas para estudiantes latinoamericanos que ofrece el CONICET y el Centro Argentino Brasileño de Biotecnología (CABBIO).

También se hizo referencia a la percepción de los investigadores sobre la internacionalización de la investigación en la UNLP. Se identificaron posiciones encontradas. Desde una perspectiva academicista, algunos consideran que la

internacionalización es buena porque forma parte de la dinámica de producción de conocimiento, mientras que grupos de investigadores pertenecientes a diferentes áreas temáticas manifiestan una perspectiva crítica sobre el fenómeno y reconocen que la vinculación internacional se encuentra atravesada por relaciones de poder y asimetrías que son desfavorables para los investigadores de la región. Sin embargo, en todos los casos se rescatan los aspectos positivos de la vinculación internacional/regional y los aprendizajes que genera.

La internacionalización de las distintas unidades de investigación manifiesta particularidades de acuerdo al área de producción de conocimiento. Sin embargo, también se aprecian elementos comunes respecto a las unidades de investigación donde se observó el desarrollo de una ciencia “hegemónica”, que permite a los investigadores negociar recursos simbólicos y materiales que trascienden a la institución y a la disciplina, y de una ciencia “marginal”, de acuerdo a la perspectiva de los investigadores, pero que aquí identificamos como ciencia contra-hegemónica, que permite a los investigadores desarrollar vínculos de mediana intensidad (en la medida que no depende de los recursos que demanda la ciencia dominante), donde se priorizan los vínculos hacia la región.

Por último, la investigación empírica constata que los grupos más internacionalizados no son los que mayor cantidad de vínculos presentan con el exterior, sino los que logran vinculaciones más profundas, vínculos internacionales continuos que se sostienen en el tiempo en base a la confianza, al reconocimiento mutuo y a la negociación de recursos entre los miembros cooperantes.

223

## Bibliografía

ARVANITIS, R. (1995): “El impacto de los fondos europeos de apoyo a la cooperación científica con países en desarrollo”, *Interciencia*, vol. 20, n° 2, pp. 76-82.

BEIGER, F. (2013): “Centros y Periferias en la Circulación Internacional de Conocimientos”, *Revista Nueva Sociedad*, n° 245. Disponible en: [http://www.nuso.org/upload/articulos/3944\\_1.pdf](http://www.nuso.org/upload/articulos/3944_1.pdf).

BIANCO, M. y SUTZ, J. (2005): “Las formas colaborativas de investigación universitaria”, *Revista Iberoamericana en Ciencia, Tecnología y Sociedad*, vol. 2, n° 6, pp. 25-44.

BORDONS, M. y ZULETA, M. A. (1999): “Evaluación de la actividad científica a través de indicadores bibliométricos”, *Revista Española de Cardiología*, n° 52.

CARDOZA, G. y FORNÉS, G. (2011): “International co-operation of Ibero-American countries in business administration and economics research: Presence in high-impact journals”, *European Business Review*, vol. 23, n° 1, pp. 7-22.

CASAS, R. (2001): *La formación de redes de conocimiento: una perspectiva regional desde México*, Anthropos.

CASTELLS, M. (2005): *The Network Society: From Knowledge to Policy*, Washington DC, Johns Hopkins Center for Transatlantic Relations.

CETTO, A. y VESSURI, H. (1998): *América Latina y el Caribe. Informe Mundial sobre Ciencia*, París, UNESCO, pp. 55-75.

CORDER, S. (2002): "MERCOSUR: cooperación en ciencia y tecnología", *Nueva Antropología*, vol. 18, n° 60, México DF, Universidad Autónoma de México, pp. 9-28.

DE FILIPPO, D., MORILLO, F. y FERNÁNDEZ, M. (2008); "Indicadores de colaboración científica del CSiC con Latinoamérica en bases de datos internacionales", *Revista Española de Documentación Científica*, vol. 31, n° 1, pp. 66-84.

DE FILIPPO, D., SANZ CASADO, E. y GÓMEZ, I. (2007): "Movilidad de investigadores y producción en coautoría para el estudio de la colaboración científica", *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad*, vol. 8, n° 3, pp. 23-40.

DESCOMBE, M. (2003): *The good research guide for small-scale social research projects*, Gran Bretaña, Open University Press.

224

FERNÁNDEZ LÓPEZ, M. y RUZO SANMARTIN, E. (2004): "Los procesos de internacionalización y globalización en la educación superior: un análisis de los países de la OCDE", *Revista de educación*, vol. 35, Córdoba, Editorial de la Universidad Católica de Córdoba (EDUCC).

FERNÁNDEZ, M. (1998): "La cooperación científica de los países de América Latina a través de indicadores bibliométricos", *Revista Interciencia*, vol. 23, n° 6, pp. 328-336. Disponible en: <[http://www.interciencia.org/v23\\_06/fernan.pdf](http://www.interciencia.org/v23_06/fernan.pdf)>.

FINHOLT, T. y OLSON, G. (1997): "From Laboratories to Collaboratories: A New Organizational Form for Scientific Collaboration", *Psychological Science*, vol. 8, pp. 28-36.

GAILLARD, J. (1994): "North-South Research Partnership: Is collaboration possible between Unequal Partners", *Knowledge, Technology & Policy*, vol. 7, n° 2, pp. 31-63.

GAILLARD, J. y GAILLARD, A. (1998): "Fuite des cerveaux, retours et diasporas", *Futuribles*, n° 228, París, pp. 25-49.

GALBÁN C. y GÓMEZ, I. (1992): "La cooperación científica entre España e Iberoamérica en revistas internacionales", *Revista Española de Documentación Científica*, vol. 15, n° 4, pp. 405-415.

GARVEY, W. D. y GRIFFITH, B. C. (1964): "Scientific information exchange in psychology", *Science*, vol. 146, n° 3652, pp. 1655-1659.

GAZNI, A., SUGIMOTO, C. y DIDEGAH, F. (2012): "Colaboración científica mundial Mapping: autores, instituciones y países", *Revista de la Sociedad Americana de Ciencias de la Información y Tecnología*, vol. 63, n° 2, pp. 323-335.

GIBBONS, M. (1994): *The New Production of Knowledge: The Dynamics of Science and Research in Contemporary Societies*, Londres, Sage.

GLÄNZEL, W. (2001): "National characteristics in international scientific co-authorship relations", *Scientometrics*, vol. 51, n° 1, pp. 69-115.

GLÄNZEL, W. y SCHUBERT, A. (2001): "Double effort double impact? A critical view of international co-authorship in Chemistry", *Scientometrics*, vol. 50, pp. 199-214.

GLÄNZEL, W., LETA, J. y THUIJS, B. (2006): "Science in Brazil. Part 1: a macro-level comparative study", *Scientometrics*, vol. 67, n° 1, pp. 67-86.

GOLDFINCH, S., DALE, T. y DE ROUEN, K. (2003): "Science from the periphery: Collaboration, networks and 'Periphery Effects' in the citation of New Zealand Crown Research Institutes articles, 1995-2000", *Scientometrics*, vol. 57, n° 3, pp. 321-337.

GÓMEZ, I. y BORDONS, M. (1996): "Limitaciones en el uso de los indicadores bibliométricos para la evaluación científica", *Política Científica*, vol. 46, pp. 21-26.

225

GONZÁLEZ ALCAIDE, G., VALDERRAMA ZURIÁN, J. C. y ALEIXANDRE BENAVENT, R. (2012): "Análisis del proceso de internacionalización de la investigación española en ciencia y tecnología (1980-2007)", *Revista española de documentación científica*, vol. 35, n° 1, pp. 94-118.

GUSMÃO, R. (2000): "La implicación de los países latinoamericanos en los Programas Europeos de Cooperación Científica y Tecnológica con terceros países", *Revista Redes*, vol. 7, n° 16, pp. 131-163.

HODARA, J. (2003): *Ciencia en la periferia de la periferia: hacia la formación de colegios virtuales*. Estudios Interdisciplinarios de América Latina y El Caribe.

KATZ, J. y MARTIN, B. (1997): "What is research collaboration?", *Research policy*, vol. 26, n° 1, pp. 1-18.

KREIMER, P. (2006): "¿Dependientes o integrados? la ciencia latinoamericana y la división internacional del trabajo", *Nómadas*, vol. 24, pp. 199-212.

KREIMER, P. (2011): "La evaluación de la actividad científica: desde la indagación sociológica a la burocratización. Dilemas actuales", *Propuesta Educativa*, vol. 20, n° 36, pp. 59-77.

KREIMER, P. y LEVIN, L. (2013): *S&T cooperation between the European Union (EU) and Latin American Countries (LAC). Main trends and patterns in FP6 and FP7*.

KREIMER, P. y LEVIN, L. (2011): "Mapping trends and patterns in S&T Cooperation between the European Union and Latin American countries based on FP6 and FP7 projects", en D. J. GAILLAR y ARVANITIS, R. (eds.): *Mapping and understanding Science and technology collaboration between Europe and Latin America, L'Institut de Recherche pour le Développement*, pp. 1-41.

LEYDESDORFF, L. (2006): *The Knowledge-based Economy. Modeled, measured, simulated*, Boca-Ratón, Universal Publishers.

LEYDESDORFF, L., WAGNER, C. S., PARK, H. W., y ADAMS, J. (2013): "International Collaboration in Science: The Global Map and the Network", *El Profesional de la Información*, vol. 22, n° 1, pp. 87-94.

LEYDESDORFF, L. (2013): "International Co-authorship Relations in the Social Science Citation Index: Is Internationalization Leading the Network?", *Journal of the American Society for Information Science and Technology (in press)*. Disponible en: <<http://arxiv.org/ftp/arxiv/papers/1305/1305.4242.pdf>>.

LUUKKONEN, T., PERSSON, O. y SIVERTSEN, G. (1992): "Understanding Patterns of International Scientific Collaboration", *Science, Technology and Human Values*, vol. 17, n° 1, pp. 101-126.

MALTRÁS BARBA, B. (2003): *Los indicadores bibliométricos: fundamentos y aplicación al análisis de la ciencia*, Ediciones Trea.

MARÍ, M., ESTÉBANEZ, M. y SUÁREZ, D. (2001): "La Cooperación En Ciencia y Tecnología de Argentina con los Países del Mercosur", *Revista Redes*, vol 8, n° 17, Buenos Aires, Universidad Nacional de Quilmes, pp. 59-82.

MAXWELL, J. (1996): *Qualitative Research Design. An Interactive Approach*, Sage, pp. 1-13.

MELIN GORAN y PERSSON, O. (1996): "Studying research collaboration using co-authorships", *Scientometrics*, vol. 36, n° 3, pp. 363-377.

MERTON, R. (1942): "La estructura normativa de la ciencia", *La sociología de la ciencia*, vol. 2, pp. 355-368.

MIGUEL, S. y ARIAS, R. (2012): *La colaboración científica en la UNLP Universidad Nacional de La Plata. Serie Indicadores Bibliométricos de la UNLP N°8*, La Plata, Secretaría de Ciencia y Técnica. Disponible en: <http://www.unlp.edu.ar/uploads/docs/8lacolaboracioncientificaenlaUNLP.pdf>.

MOED, H. F. (1991): "International scientific co-operation and awareness within the European Community: problems and perspectives", *Scientometrics*, vol. 21, n° 3, pp. 291-311.

MOLINA, J., LUBBERS, M., BRIANSÓ, J., MARTÍNEZ, I. y RUIZ, A. (2010): “Colaboración en ciencia-tecnología entre España/Unión Europea y América Latina: Tendencias en biotecnología, ciencia de los alimentos y nanomateriales”, *Redes: Revista Hispánica para el análisis de redes sociales*, vol. 19, n° 1, pp. 291-311.

NARIN, F. y CARPENTER, M. (1975): “National Publication and Citation Comparisons”, *Journal of the American Society of Information Science*, vol. 26, pp. 80-93.

OKUBO, Y., MIQUEL, J., FRIGOLETTO, L. y DORÉ, J. (1992): “Structure of international collaboration in science: Typology of countries through multivariate techniques using a link indicator”, *Scientometrics*, vol. 25, n° 2, pp. 321-351.

OLSON, G. (2002): “Collaboratories to Support Distributed Science: The Example of International HIV/AIDS Research”, *Proceedings of the 2002 Annual Research Conference of the South African Institute of Computer Scientists and Information Technologists on Enablement Through Technology, Sudáfrica, SAICSIT*, pp. 44–51.

OREGIONI, M. (2013): “La Universidad como actor de la Cooperación Sur-Sur. El caso de la Universidad Nacional de La Plata en la Asociación de Universidades del Grupo Montevideo”. *Integración y Conocimiento. Revista del Núcleo de Estudios e Investigaciones en Educación Superior del MERCOSUR*, n° 2, pp. 53-67.

OREGIONI, M. (2014): *Dinámica de internacionalización de la investigación en la Universidad nacional de la Plata (2005-2012)*. Tesis de Doctorado en Ciencias Sociales y Humanas, Universidad Nacional de Quilmes.

227

ORTIZ, R. (2009): *La supremacía del inglés en las ciencias sociales*, Buenos Aires, Siglo XXI.

PÁEZ, F. (2011): “Una Aproximación a los Canones de Publicación de las Ciencias Sociales”, *Question*, vol. 26, n° 1.

PERSSON, O., GLÄNZEL, W. y DANELL, R. (2004): “Inflationary bibliometric values: The role of scientific collaboration and the need for relative indicators in evaluative studies”. *Scientometrics*, vol. 60, n° 3, pp. 421-432.

PESTRE, D. (2005): *Ciencia, dinero y política*, Buenos Aires, Nueva Visión.

PLAZA, L. M. y BORDONS, M. (2006): “Proyección internacional de la ciencia española”, *Anuario del Instituto Cervantes*.

PRESMANES, B. y ZUMELZU, E. (2003): *Scientific cooperation between Chile and Spain: Joint mainstream*.

RUSSELL, J. (2007): “Colaboración científica entre países de la región latinoamericana”, *Revista española de documentación científica, Madrid, Instituto de Estudios Documentales sobre Ciencia y Tecnología*, vol. 30, n° 2, pp. 180-198.

- RUSSELL, J. (2009): "El análisis de redes en el estudio de la colaboración científica", *REDES - Revista hispana para el análisis de redes sociales*, vol. 17, n° 2, pp. 39-47.
- SANCHO, R. (1990): "Indicadores bibliométricos utilizados en la evaluación de la ciencia y la tecnología. Revisión bibliográfica", *Revista española de documentación científica*, vol. ° 13, n° 3-4.
- SANCHO, R. (2006): "Indicadores de colaboración científica inter-centros en los países de América Latina", *Interciencia*, vol. 31, n° 4, pp. 284-292.
- SCHMOCH, U. y SCHUBERT, T. (2008): "Are international co-publications an indicator for quality of scientific research?", *Scientometrics*, vol. 74, n° 3, pp. 361-377.
- SEBASTIÁN, J. (2004): *Cooperación e Internacionalización de la Universidades*, Buenos Aires, Biblos.
- SOLLA PRICE, D. (1963): *Little Science, Big Science*, Nueva York, Columbia University Press.
- VACCAREZZA, L. (2000): "Las estrategias de desempeño de la profesión académica. Ciencia periférica y sustentabilidad del rol de investigador universitario", *Redes*, vol. 7, n° 15, pp. 15-43.
- VALLES, M. (2007): *Entrevistas cualitativas*, Madrid, Centro de Investigaciones Sociológicas.
- VARSAVSKY, O. (1969): *Ciencia, política, científicismo*. Buenos Aires, Centro Editor de América Latina.
- VELHO, L. (2001): "Redes Regionais de Coperacao em C&T e o Mercosur", *Parceiras Estratégicas*, n° 10.
- VESSURI, H. (1991): "Universalismo y nacionalismo en la ciencia moderna. Una aproximación desde el caso venezolano", *Quipu*, vol. 8, n° 2, México, pp. 255-271.
- VESSURI, H. (2009a): "Cambios recientes en la internacionalización de las ciencias Sociales: La sociedad de redes impacta América Latina", en S. Didou y E. Gérard (eds.): *Fuga de cerebros, movilidad académica redes científicas. Perspectiva Latinoamericana*, México, IESALC-CINVESTAV-IRD, pp. 189-203.
- VESSURI, H. (2009b): "The Current Internationalization of the Social Sciences in Latin America: Old Wine in New Barrels?", en M. Kuhn y D. Weidemann (eds.): *Internationalization of the Social Sciences and Humanities*, Bielefeld, transcript.
- VESSURI, H. (2013). "El nuevo "mantra" de la diplomacia científica internacional: ¿Co-diseño de conocimiento? ¿Investigación integrativa?", *Universitas Humanística*, vol. 76, n° 76.

WAGNER, C. (2011): *Science & Technology Cooperation: Building Capacity in Developing Countries*. Monograph Report-1357-WB, Santa Monica, The RAND Corporation.

WAGNER, C. y LEYDESDORFF, L. (2005): "Mapping the network of global science: comparing international co-authorships from 1990 to 2000", *International Journal of Technology and Globalisation*, vol. 1, n° 2, pp. 185-208.

WALTMAN, L., CALERO-MEDINA, C., KOSTEN, J., NOYONS, E., TIJSSEN, R. J., ECK, N. y WOUTERS, P. (2012): "The Leiden Ranking 2011/2012: Data collection, indicators, and interpretation", *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, vol. 63, n° 12, pp. 2419-2432.

WOOLGAR, S. W. (1976): "The identification and definition of scientific collectivities". en G. Lemaine et al (eds.): *Perspectives on the emergence of scientific disciplines*, The Hague, Mouton, pp. 233-245.



**Relaciones entre las actividades de investigación científica, desarrollo tecnológico y producción material desde 1850 hasta la actualidad. Implicaciones para el desarrollo humano**

**Relações entre atividades de pesquisa científica, desenvolvimento tecnológico e produção material desde 1850 até hoje. Implicações para o desenvolvimento humano**

***Relationship between Scientific Research Activities, Technological Development and Material Production from 1850 to Date. Implications on Human Development***

**Rolando Valdés Castro, Verónica Tricio Gómez  
y Luis R. Rodríguez Cano \***

A través del estudio de publicaciones científicas y patentes son detectadas algunas tendencias estadísticas de la evolución de las actividades de investigación y de desarrollo tecnológico, desde 1850 hasta la actualidad. Esas tendencias son interpretadas sobre la base del análisis de las relaciones entre investigación científica, tecnología y producción material en diferentes fases de la historia. Se introduce el concepto de revolución tecnológica del consumo social. Se enuncia la hipótesis de que en nuestros días la comunidad científica está creando el sistema de conocimiento (sobre la naturaleza, la tecnología y la sociedad), a partir del que podría emerger una revolución tecnológica del consumo social, centrada en el desarrollo humano sostenible.

**Palabras clave:** relaciones CTS, historia de la ciencia y la tecnología, desarrollo humano sostenible, infometría

\* Profesores del Departamento de Física de la Universidad de Burgos, España. Correos electrónicos: rvaldes@ubu.es, vtricio@ubu.es y lrcano@ubu.es. Los autores desean agradecer la labor del equipo de *Scirus*, que lamentablemente ha cesado sus servicios. De todos los motores de búsqueda que los autores conocen, *Scirus* ha sido el adecuado para realizar su trabajo. Animamos a la comunidad científica a conservar y desarrollar la herencia de *Scirus* como *software* de libre acceso.

A través do estudo de publicações científicas e patentes, são detectadas algumas tendências estatísticas da evolução das atividades de pesquisa e de desenvolvimento tecnológico, desde 1850 até hoje. Essas tendências são interpretadas com base na análise das relações entre pesquisa científica, tecnologia e produção material em diferentes fases da história. É introduzido o conceito de revolução tecnológica do consumo social. Enuncia-se a hipótese de que, em nossos dias, a comunidade científica está criando o sistema de conhecimento (sobre a natureza, a tecnologia e a sociedade), a partir do qual uma revolução tecnológica do consumo social, centrada no desenvolvimento humano sustentável, poderia surgir.

**Palavras-chave:** relações CTS, história da ciência e da tecnologia, desenvolvimento humano sustentável, infometria

*Through the study of scientific publications and patents, we highlighted some statistical trends in the evolution of activities of research and technological development, from 1850 to date. These trends are interpreted on the basis of the analysis of the relationship between scientific research, technology and material production in different phases of history, such as the introduction of the concept of social consumption technology revolution. Our hypothesis is that nowadays the scientific community is creating a knowledge system (involving nature, technology and society), that could be the platform from where a social consumption technology revolution, centered on sustainable human development, could emerge.*

**Key words:** STS relationships (science, technology and society), history of science and technology, sustainable human development, infometrics

## Introducción

Las investigaciones científicas y la producción de nuevas tecnologías son decisivas para lograr el desarrollo humano sostenible (DHS). Conocer las tendencias de la evolución de estos dos géneros de actividades facilitaría definir las áreas de trabajo más prometedoras. Ello es particularmente importante en un mundo acuciado por graves problemas ambientales y sociales que requieren ser enfrentados con el conocimiento científico y la adopción de nuevas tecnologías.

Emplearemos los términos “investigación científica” y “desarrollo tecnológico experimental”, atendiendo a las acepciones dadas en el Manual de Frascati (OECD, 2002: 30-50). Para simplificar el lenguaje, habitualmente se usarán sólo las palabras “investigación” y “desarrollo”. El análisis de ambas áreas del desempeño humano será realizado sobre la base de las dos proposiciones siguientes:

- a) La investigación y el desarrollo contemporáneos son resultado directo de la labor de la comunidad mundial de investigadores, inventores e innovadores.
- b) La investigación y el desarrollo están sustancialmente ligadas a transformaciones de la producción material (de objetos materiales).

Atendiendo a que las iniciativas individuales en la comunidad de investigadores, inventores e innovadores se orientan con cierta aleatoriedad, de la proposición primera se infiere la posible existencia de regularidades estadísticas de las actividades de investigación y desarrollo tecnológico. En consecuencia, para expresar tales regularidades es necesario definir aquellas magnitudes que permiten detectarlas. Es clave la interpretación fundamentada de las tendencias estadísticas supuestas. La consideración segunda es básica en dicha interpretación. Requiere esbozar el concepto de producción material y mostrar su relación con la evolución de las otras dos áreas de la actividad humana consideradas.

233

Los objetivos de este trabajo son:

- Revelar algunas tendencias estadísticas de la evolución global de la investigación científica y del desarrollo tecnológico experimental.
- Interpretar las regularidades estadísticas detectadas, examinando las relaciones entre ciencia, tecnología y sociedad (CTS).
- Argumentar una posible orientación principal de las actividades de investigación y desarrollo tecnológico experimental en el mundo durante los próximos años.

## 1. Regularidades estadísticas de la evolución de la investigación científica y del desarrollo tecnológico

### 1.1. Definiciones, magnitudes y *software* utilizados

Existen diferentes modelos para describir la relación ciencia-tecnología (Acevedo, 2006; Núñez y Figaredo, 2008). Atendiendo al objetivo de revelar regularidades estadísticas de la evolución de la investigación y el desarrollo, nos hemos ceñido al enfoque del Manual de Frascati (OECD, 2002: 30). Según este documento, la actividad investigadora se desglosa en básica y aplicada. La primera consiste en trabajos teóricos o experimentales con el objetivo principal de aportar nuevos conocimientos sobre los fundamentos de fenómenos y hechos, sin pretender una aplicación determinada. En las investigaciones aplicadas la aportación de nuevos conocimientos está especialmente ligada a un objetivo práctico definido. Conforme al Manual de Frascati, los desarrollos tecnológicos experimentales aprovechan los conocimientos obtenidos de las investigaciones y de la experiencia práctica, en la creación de aplicaciones industriales concretas, la puesta en marcha de nuevos servicios o la mejora sustancial de los existentes. En este sentido, los desarrollos tecnológicos no pueden ser entendidos como meras aplicaciones de conocimientos científicos (Sánchez Ron, 2011; Valdés, Valdés, Guissasola y Santos, 2002).

En nuestra opinión, los conceptos de investigación y desarrollo tal como se exponen en el Manual pueden ser utilizados para describir la evolución del sistema ciencia-tecnología, al menos desde el siglo XVIII. Esos conceptos son una herramienta útil para analizar aspectos de una actividad humana que habitualmente se denota con la expresión I+D y a veces con el término tecno-ciencia, para referirse a los últimos 60-70 años (Acevedo, 2006; Núñez y Figaredo, 2008).

234

Considérense los siguientes tres tipos de publicaciones:

- *Publicaciones de investigación*: artículos, reseñas científicas y tesis, como formas de presentar los resultados y caracterizar el estado de las investigaciones en diferentes áreas del conocimiento.
- *Patentes*: documentos acreditativos de invenciones e innovaciones tecnológicas preparadas para ser introducidas en el consumo humano. Las consideraremos representativas de la actividad de desarrollo tecnológico experimental (OECD, 2002: 200).
- *Publicaciones de investigación y desarrollo* (en adelante solamente publicaciones): constituyen la unión de los dos conjuntos anteriores: artículos, reseñas científicas, tesis y patentes.

Denominamos intensidad media  $I_c$  de la actividad científico-investigadora durante un intervalo de tiempo de duración  $\Delta t$ , al cociente

$$I_t = \frac{M_t}{N} \quad (1)$$

donde  $N$  es el número de publicaciones generadas en el lapso considerado y  $M_c$  representa la cantidad correspondiente de publicaciones de investigación en todos los campos del conocimiento científico.

De forma análoga, la intensidad media  $I_t$  de la generación de desarrollos tecnológicos experimentales durante un intervalo de tiempo de duración  $\Delta t$ , será expresada mediante la razón

$$I_c = \frac{M_c}{N} \quad (2)$$

donde  $M_t$  es el número total de patentes generadas en el lapso considerado.

Las magnitudes  $I_c$  e  $I_t$  son frecuencias relativas. Si se supone que siempre se investiga y hay desarrollos tecnológicos, los valores de esas magnitudes quedan determinados dentro del intervalo (0, 1). Obviamente se cumple la relación

$$I_c + I_t = 1 \quad (3)$$

235

Es decir, la investigación y el desarrollo constituyen un sistema tal que cuando la intensidad de alguna de las dos actividades aumenta, la intensidad de la otra disminuye necesariamente. Existen distintas posibilidades de variación de las magnitudes  $I_c$  e  $I_t$  que satisfacen la expresión (3). Por ello nos propusimos establecer empíricamente la forma concreta de variación que en los últimos tiempos se ha manifestado en la realidad.

Es posible caracterizar cuantitativamente el interés de la I+D hacia un campo específico del conocimiento. Con este fin se define primeramente dicho campo, utilizando una serie de palabras clave relacionadas mediante operadores lógicos. Posteriormente se calcula la razón

$$I_e = \frac{M_e}{N} \quad (4)$$

donde  $M_e$  es el número total de publicaciones que en un intervalo de tiempo determinado hacen referencia al área de conocimiento definida. La magnitud le la denominamos interés específico medio (en adelante sólo diremos interés) y expresa la atención que la comunidad científica y de innovadores prestan a la rama del saber caracterizada. El valor  $I_e$  depende de las palabras claves elegidas y es también una

frecuencia relativa. El cálculo de frecuencias relativas y el uso de palabras claves para describir tendencias de las actividades de investigación y desarrollo son, desde hace años, herramientas para los estudios bibliográficos (Bar-Ilan, 2008; Rousseau y Yang, 2012).

Con el objetivo de obtener la información estadística necesaria para estimar las intensidades  $I_c$  e  $I_t$  y el interés  $I_e$ , fue utilizado el motor de búsqueda *Scirus*, que funcionó hasta enero de 2014. Las opciones de exploración de este *software* de acceso libre se adecuaban completamente a los tres tipos de publicaciones precisados. Su campo de exploración era Internet y no simplemente un grupo de selectas bases de datos. En esto *Scirus* se distinguía de *Scopus* o de la *Web of Science*. Gracias al amplísimo campo de búsqueda que tenía *Scirus*, pudimos utilizar aproximadamente 436 millones de títulos de documentos para el cálculo de las magnitudes definidas. Ello nos permite suponer que la información estadística recopilada es una muestra representativa de las actividades de investigación y desarrollo en el mundo. No obstante, tal suposición imprime carácter de hipótesis a las tendencias estadísticas que más adelante presentamos.

*Scirus* condicionaba la exploración atendiendo a los períodos siguientes:

- Publicaciones hasta 1900, sin posibilidades para elegir diferentes intervalos de tiempo.
- Publicaciones desde 1900 hasta 1960 inclusive, con opciones para obtener datos sobre intervalos consecutivos de 11 años: 1900-1910, 1910-1920... 1950-1960.
- Publicaciones desde 1960, con la posibilidad de elegir lapsos consecutivos de uno o más años de duración.

236

En consecuencia, al desarrollar este trabajo obtuvimos información a partir de 1900 y calculamos todos los valores de las intensidades  $I_c$  e  $I_t$  y del interés  $I_e$  para intervalos de tiempo de duración  $\Delta t = 11$  años.

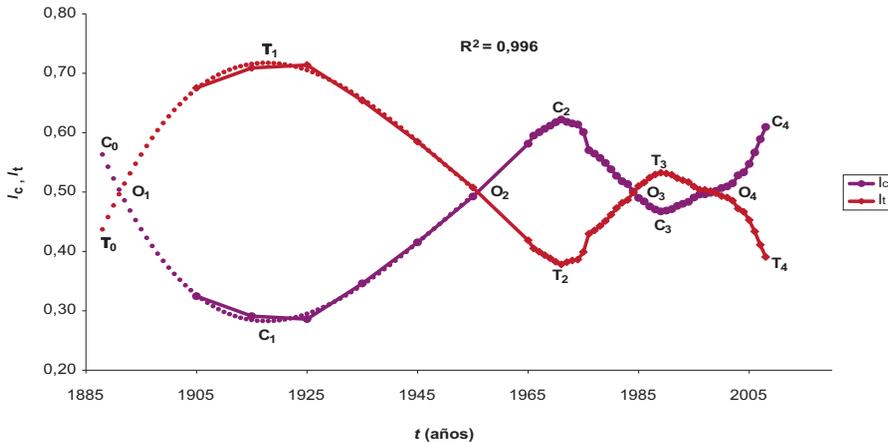
## 1.2. Evolución de las intensidades de las actividades de investigación y de desarrollo

El **Gráfico 1** muestra con polígonos de frecuencias la evolución de las intensidades  $I_c$  e  $I_t$  de las actividades de investigación y de desarrollo. Los puntos que representan datos empíricos son los de mayor tamaño. Tales puntos tienen de abscisa el año situado en la mitad del intervalo de tiempo para el que fueron hallados los valores medios  $I_t$  e  $I_c$ . Al analizar la figura debe considerarse que esos valores medios caracterizan un lapso de duración  $\Delta t = 11$  años. En el gráfico se observan claramente las oscilaciones de  $I_c$  e  $I_t$  y la coincidencia de los valores de dichas magnitudes en los puntos  $O_2$ ,  $O_3$  y  $O_4$ . De este modo queda precisada la forma concreta con que la relación (3) se manifiesta en la realidad. La interpretación posterior de la regularidad detectada será hecha sobre la base de la siguiente suposición:

*Las oscilaciones reveladas de las intensidades medias  $I_c$  e  $I_t$  son una regularidad que data, al menos, del siglo XIX y se puede extender al futuro.*

Los datos empíricos usados para determinar las intensidades analizadas caracterizan las actividades de investigación y desarrollo desde el 1900 solamente. Conforme a la suposición enunciada es posible obtener una idea aproximada de lo sucedido con antelación a 1900, si se extrapolan al pasado las tendencias observadas en la variación de las dos magnitudes. Para ello fueron ajustados sendos polinomios de tercer grado a los puntos comprendidos en el intervalo 1905-1955. Los puntos pequeños en la figura representan el ajuste y la extrapolación mencionados. El coeficiente de correlación de las funciones aproximadas es  $R^2 = 0,996$ . Los procedimientos matemáticos descritos permitieron estimar la fecha (1891) hacia la que pudieron igualarse los valores  $I_c$  e  $I_t$ . Sin embargo, mediante cálculos aproximados no es posible sugerir en torno a qué año del siglo XIX las intensidades  $I_c$  e  $I_t$  alcanzaron sus respectivos máximo y mínimo. Con el análisis cualitativo de la historia de la ciencia y la tecnología hemos estimado hacia qué fecha (aproximadamente 1850) esas magnitudes pudieron alcanzar valores extremos en dicho siglo.

**Gráfico 1. Evolución de las intensidades  $I_c$  e  $I_t$**



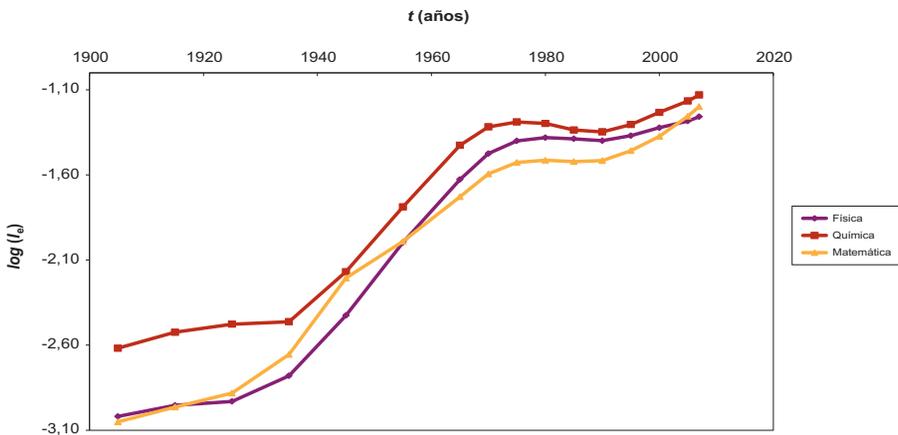
### 1.3. Evolución del interés hacia ramas específicas del conocimiento

Atendiendo al significado que para la interpretación de las oscilaciones de las intensidades de la investigación y del desarrollo tienen las áreas de ciencias básicas y DHS, a continuación describimos la evolución del interés  $I_e$  hacia esos campos

específicos del conocimiento. Los cálculos de  $I_e$  evidencian variaciones de varios órdenes de magnitud. Por tanto, lo verdaderamente significativo en estas circunstancias es analizar el comportamiento de los logaritmos.

El **Gráfico 2** representa la variación del logaritmo de interés  $I_e$  hacia las áreas de física, química y matemática. Nótese que hasta 1925  $I_e$  aumentaba con relativa lentitud. Después de ese año la magnitud tuvo un crecimiento brusco (prácticamente exponencial) hasta la década de 1960. A partir de entonces el incremento fue menos significativo y finalmente se detuvo. Los valores de la magnitud incluso llegaron a descender, y después de 1990 se activó nuevamente el interés hacia las ramas del saber consideradas.

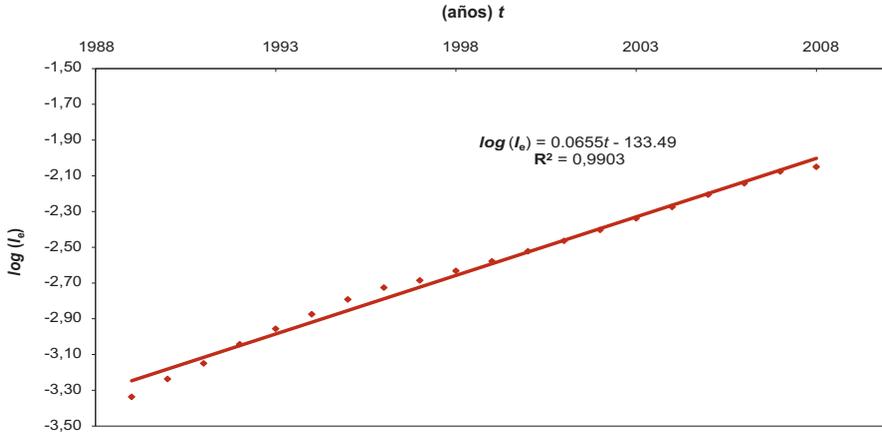
**Gráfico 2. Evolución del interés le hacia la física, la química y la matemática**



238

El **Gráfico 3** representa la variación del logaritmo del interés  $I_e$  hacia el DHS desde 1990 hasta 2008. Se aprecia que con un elevado coeficiente de correlación ( $R^2 = 0.99$ ), puede considerarse que la magnitud crece exponencialmente. Un ejemplo de definición (mediante palabras claves y operadores lógicos) de área de conocimiento se especifica en el **Cuadro 1**.

**Gráfico 3. Evolución del interés le hacia el DHS**



**Cuadro 1. Ejemplo de definición de área de conocimiento mediante palabras claves y operadores lógicos**

Campo a definir	Definición mediante palabras clave relacionadas con operadores lógicos
Desarrollo humano sostenible	<p>("Sustainability" or "sustainable development")                      and                      ("climate change" or "ozone layer depletion" or "eutrophication" or "acidification" or "toxic contamination" or "urban environmental quality" or "biodiversity" or "cultural landscapes" or "waste generation" or "water resources" or "freshwater quality" or "forest resources" or "fish resources" or "soil degradation" or "desertification" or "population growth" or "GDP growth" or "energy supply" or "human development" or "social equality" or "equity" or "education" or "environmental chemistry" or "environmental geology" or "environmental statistics" or "environmental epidemiology" or "ecology" or "renewable energy" or "wind generator" or "wind turbine" or "photovoltaic generator" or "photovoltaic module" or "fuel cell" or "solar thermal energy" or "geothermal energy")</p>

**2. Fundamentos para el análisis de las tendencias estadísticas detectadas**

Conforme a los objetivos del trabajo, deben ser interpretadas las oscilaciones de las intensidades  $I_c$  e  $I_t$ , las tendencias de variación del interés le hacia la física, la química y la matemática y el crecimiento exponencial del interés le hacia el área DHS. Ha de tenerse en cuenta que dichas magnitudes son cocientes que caracterizan la historia de la ciencia y la tecnología con relativa independencia de sucesos particulares como

guerras o crisis económicas mundiales, por importantes que éstas puedan parecer. Así, el interés hacia las ciencias básicas aumentó sostenidamente entre 1900 y 1965, a pesar de dos contiendas bélicas y un período de depresión económica entre ellas (**Gráfico 2**). Los datos estadísticos muestran claramente que durante los años de la Segunda Guerra Mundial disminuyó la cantidad  $M_e$  de publicaciones referidas a la matemática, la física o la química, y al propio tiempo, el total  $N$  de publicaciones generadas. De esta forma la razón  $I_e = M_e / N$  mantuvo su rumbo de crecimiento exponencial en ese período. Análogamente, entre 1940 y 1950 las tendencias al aumento y disminución de las intensidades  $I_c$  e  $I_t$  no se vieron significativamente alteradas por las circunstancias mencionadas (**Gráfico 1**). Lo anterior sugiere buscar la génesis de las regularidades estadísticas observadas, en características propias de la interrelación entre la investigación científica y el desarrollo tecnológico y, también, en acontecimientos sociales de mayor calado que determinadas guerras, decisiones específicas de gobiernos, ciertas crisis o depresiones económicas. Por el papel que en nuestra interpretación atribuimos al concepto de producción material, a continuación se resume su contenido.

## 2.1. Consideraciones sobre el concepto de producción material

Utilizamos el término “trabajo” para denotar el uso consciente de tecnologías en la transformación del mundo circundante. Esa transformación constituye siempre una relación (directa o indirecta) con la naturaleza. Es bien conocida la capacidad de la especie *Pan troglodytes* para fabricar y utilizar inteligentemente herramientas muy simples (McGrew, 2010; Osvath, 2009; Pruetz y Bertolani, 2007). Sin embargo, parecería absurdo afirmar que nuestros parientes vivos más cercanos han constituido algún tipo de formación socioeconómica. Tal vez lo apropiado es atribuir a esa especie y a algunos de nuestros antepasados ya extinguidos (por ejemplo, a los creadores del modo tecnológico olduvayense) solamente la capacidad para trabajar de manera rudimentaria. *Homo sapiens*, en cambio, se distingue no sólo por crear y usar tecnologías mucho más complejas sino también, y especialmente, por establecer relaciones sociales en cuanto al consumo, la distribución y el intercambio de los objetos y resultados del trabajo. En el pensamiento marxista esas relaciones son denominadas de producción. Utilizaremos el término “producción material” para denotar la actividad social que incluye el trabajo y las relaciones de producción. En virtud de la importancia que para el análisis posterior tiene el concepto de relaciones de producción, lo analizaremos brevemente. Por consiguiente, nos referiremos a las nociones de consumo, distribución e intercambio (Marx, 1973, 1975).

Es posible distinguir dos tipos de consumo material humano: el productivo y el individual. Con el primero, el trabajo transforma los medios de producción (incluidos objetos de la naturaleza), dando lugar a los más diversos bienes y, en particular, a nuevos medios de producción. Con el segundo, se gastan los medios de vida personal (como alimentos, ropa, vivienda y útiles para el ocio) y el producto del consumo es el propio consumidor. Con el término “consumo social” denotaremos la unidad del productivo e individual realizado por una población.

Para que exista consumo, debe haber apropiación de algo y, como consecuencia, ciertas formas de propiedad. Las dimensiones y formas de la propiedad (individual,

familiar, sociedad colectiva, estatal, accionarial o de otro tipo) y las posibilidades para controlar bienes, sustentan las relaciones de igualdad o de poder y subordinación entre personas y grupos. Algunas relaciones sociales en cuanto al consumo han sido expresadas cuantitativamente mediante proporciones. Así, por ejemplo, se estima la parte de las familias de una población que tienen ingresos per cápita inferiores a un nivel de pobreza definido o el tanto por ciento de una población con acceso a tecnologías de la información y las comunicaciones.

Las relaciones en cuanto a la distribución y el intercambio de objetos resultan de la división social del trabajo. Esta última supone cierta distribución de medios de producción y de trabajadores y se encuentra ligada a la estructuración de formas de propiedad. Dos ejemplos de relaciones sociales de producción en cuanto a la distribución de bienes materiales son los siguientes: la proporción de capital público y privado en cierto sector de la economía y el tanto por ciento del ingreso bruto mundial que pertenece a un número dado de empresas trasnacionales.

El intercambio de bienes abarca tanto el trueque como la compra y venta de mercancías; actividades donde a fin de cuentas una serie de objetos cambian de dueño. Por consiguiente, las relaciones respecto a la propiedad también son clave en las de intercambio. Atendiendo a la distribución geográfica de los medios de producción se pueden distinguir, por una parte, los países predominantemente exportadores de materias primas e importadores de tecnologías avanzadas, y por otra, los predominantemente exportadores de alta tecnología y grandes consumidores de materias primas. La diferenciación anterior expresa relaciones sociales en cuanto al cambio de bienes. Como en los casos anteriores, se pueden mencionar indicadores cuantitativos de las relaciones sociales de este tipo. Por ejemplo, el coeficiente de concentración de la producción en cuatro (u ocho) empresas se utiliza para caracterizar el poder que tales empresas tienen sobre un sector del mercado.

El consumo, la distribución y el intercambio están íntimamente ligados en la producción material. Estos tres aspectos versan sobre la propiedad de bienes y, en general, es totalmente convencional asociar determinada relación de producción con uno solo de ellos. Por ejemplo, el coeficiente de concentración de la producción en varias compañías de un sector de la economía, además de caracterizar el poder de esas empresas en el mercado, refleja la capacidad de consumo productivo de un grupo de compañías y una determinada distribución de medios de producción. Pero, en nuestra opinión, precisar las relaciones de producción como ciertas diferencias y proporciones es aún insuficiente. Las analizamos además como parte del entramado de acciones humanas conscientes a través de las que se manifiestan y modifican (Engels, 1974; Marx, 1976). Acciones tales como la disputa por las patentes, la coerción económica, las conquistas militares de yacimientos minerales, la publicidad comercial y la defensa de la propiedad pública. Consideramos también las interacciones entre sectores de la sociedad, la confrontación de intereses individuales y de grupos que expresan y transforman determinados patrones de consumo, distribución e intercambio de valores de uso.

## 2.2. Condicionamiento mutuo de la tecnología y las relaciones de producción

Las relaciones de producción condicionan directamente la adopción generalizada de determinadas tecnologías en la sociedad. Al propio tiempo, esas relaciones se transforman a medida que son adoptadas nuevas tecnologías. Inmediatamente desarrollamos esta idea clave.

El empleo de una tecnología novedosa se generaliza en la sociedad a través de una red de interacciones humanas mediante las cuales la invención se da a conocer, confronta con otras de su género y se evalúa. El valor de uso de una invención se constata a través del consumo. Al intercambiar productos las personas valoran la relación entre el beneficio esperado de los objetos adquiridos y el coste de obtenerlos y utilizarlos. De este modo determinan sus preferencias y favorecen en mayor o menor medida la difusión de unas u otras tecnologías. Las decisiones de incorporar nuevos medios de producción y otros objetos al consumo social están basadas en la distribución imperante de recursos y la modifican. Como consecuencia de todo el proceso, determinadas tecnologías se abren camino y generan modificaciones más o menos significativas de las relaciones de producción. Por una parte, se transforma lo que se consume, intercambia y distribuye, y por otra, surgen nuevas diferencias sociales en cuanto a la propiedad de medios de producción y el acceso a bienes. Tales modificaciones tienen estímulos y enfrentan resistencias diversas. Así, la instalación inicial de laboratorios en las grandes corporaciones fomentó, por supuesto, la creación de nuevas tecnologías. Pero además, estuvo ligada a la idea de patentar toda posible variación de un aparato, no con el interés de incorporar novedades al mercado sino con el fin de evitar futuros competidores y de garantizar la rentabilidad del capital invertido. Un ejemplo típico de esta segunda intención es el de los Bell Laboratories en sus primeras décadas de vida (Basalla, 2011: 154-160; Biddle, 2014; Reich, 1977).

242

No solamente los creadores, el ambiente natural, las necesidades humanas o la utilidad y la eficiencia de las herramientas diseñadas determinan la adopción generalizada de un invento. Del entramado de interacciones sociales referidas al consumo, distribución e intercambio de tecnologías emerge con los años un conjunto de medios que alcanza mayor difusión y se establece durante un período determinado. Por ejemplo, a partir del siglo XX el uso de motores de combustión interna en los automóviles se impuso sobre el de motores de vapor y electricidad. De forma análoga, la utilización de la electricidad para el alumbrado público triunfó sobre el empleo del gas. Desde mediados de los años 50 del pasado siglo, la electrónica de estado sólido comenzó a desplazar la de válvulas en múltiples aplicaciones. La historia de estas tres líneas de la invención e innovación muestra que determinados individuos o grupos de ellos, al pretender interactuar ventajosamente con el ambiente (incluido el social) idean e intentan aprovechar nuevas tecnologías. Pero tales tentativas pasan inevitablemente el filtro de las relaciones sociales de producción. Estas últimas modulan las intenciones de los creadores y, como resultado de un formidable juego de intereses, al final se imponen determinadas tecnologías. Se trata de la selección social de ciertos medios en el conjunto de posibilidades aportadas por la comunidad de inventores e innovadores y también de la emergencia de necesidades sociales.

### 3. Fases de la relación entre investigación científica y desarrollo tecnológico experimental

El **Gráfico 1** permite observar lo que denominamos fases ascendentes y descendentes de las intensidades  $I_c$  e  $I_t$  de la investigación y del desarrollo:

- Hasta aproximadamente 1920, ascendencia de la intensidad  $I_t$  de los desarrollos tecnológicos (segmento  $T_0O_1T_1$ ) y descendencia de la intensidad  $I_c$  de las investigaciones (segmento  $C_0O_1C_1$ ).
- Desde 1920 hasta 1970, aumento de la intensidad  $I_c$  de las investigaciones (porción  $C_1O_2C_2$ ) y disminución de la intensidad  $I_t$  de los desarrollos tecnológicos (porción  $T_1O_2T_2$ ).
- Entre 1970 y 1990, ascendencia de la intensidad de los desarrollos tecnológicos (segmento  $T_2O_3T_3$ ) y descendencia de la intensidad de las investigaciones (segmento  $C_2O_3C_3$ ).
- Desde 1990 hasta 2008, aumento de la intensidad de las investigaciones (porción  $C_3O_4C_4$ ) y disminución de la intensidad de los desarrollos tecnológicos (porción  $T_3O_4T_4$ ).

Por otra parte, también se aprecian claramente dos períodos de predominio de la intensidad de la actividad de desarrollo y dos en los que prevalece la intensidad de las investigaciones:

- Entre 1890 y 1956, predomina la intensidad de los desarrollos tecnológicos (tramo  $O_1T_1O_2$ ).
- Desde 1956 hasta 1984, prevalece la intensidad de la actividad investigadora (porción  $O_2C_2O_3$ ).
- Entre 1984 y 1998, predomina la intensidad de los desarrollos tecnológicos (tramo  $O_3T_3O_4$ ).
- Desde 1998 hasta la actualidad, prevalece la intensidad de la actividad investigadora (porción  $O_4C_4$ ).

Es fundamental interpretar las oscilaciones detectadas de  $I_c$  e  $I_t$ . Por “interpretación” entendemos:

- Asignar contenido social concreto a las relaciones cuantitativas anteriormente presentadas. Esto es, en nuestro caso, adecuar a las tendencias estadísticas detectadas una secuencia de hechos substancialmente ligados de la historia de la ciencia, la tecnología y la producción material.
- Revelar relaciones cualitativas generales, estructuras que se encuentran en la base de las regularidades estadísticas observadas.

La yuxtaposición coherente de hechos de la historia a las tendencias estadísticas supuestas puede tomarse como un indicador de la objetividad de dichas tendencias. A continuación centramos el análisis en las fases ascendentes y descendentes de las intensidades medias de las actividades de investigación y desarrollo.

### 3.1. Fases culminantes hacia 1920

Iniciamos el análisis por la fase ascendente de la intensidad  $I_t$  de la actividad de desarrollo finalizada en torno a 1920. La revolución tecnológica asociada al capitalismo del siglo XVIII condujo al siguiente esquema general de utilización de la energía:

*Motor (de vapor o hidráulico) → dispositivos para la transmisión de energía mecánica → máquina o grupo de máquinas (como las de hilar, tejer, o bombear agua).*

Pero en la segunda mitad del siglo XIX ese patrón de transmisión y consumo de la energía comenzó a ser cambiado como parte de la constante búsqueda de ventajas en el proceso de producción. Entre 1870 y 1920 se definieron y tomaron auge nuevos esquemas de utilización de la energía (Kudriatsev y Konfederatov, 1960: 269-288). Dos de estos esquemas pueden ser representados de forma generalizada de la manera siguiente:

244

*Estación eléctrica con generador de corriente alterna → transformadores elevadores de tensión → líneas maestras de transmisión de electricidad → transformadores reductores de tensión → líneas de distribución hacia grupos de dispositivos consumidores → grupos de equipos consumidores (motores eléctricos, soldadores, bombillas, telégrafos y teléfonos).*

*Fuel → motor de combustión interna → movimiento de máquinas.*

La introducción de nuevos esquemas de producción y transmisión de la energía estuvo asociada a la transformación de los medios de comunicación. Se expandió la telegrafía, la telefonía y la radio. No solamente el ferrocarril, sino también los automóviles comenzaron a ser ampliamente usados. Estas tecnologías se convirtieron en parte del consumo productivo e individual en buena parte del mundo.

Junto a la nueva energética progresaron también la metalurgia y la industria de la producción de maquinaria, lo que habría sido imposible sin investigar e innovar en torno a la resistencia mecánica de los materiales, a la obtención de aleaciones con las propiedades térmicas deseadas, a la adaptación y creación de maquinaria para alcanzar grandes frecuencias de rotación, usar motores eléctricos y la corriente trifásica. Todo ello supuso desarrollar instrumentos de medidas geométricas, mecánicas, térmicas y eléctricas. En este período tomaron auge las industrias del petróleo, de la conservación de alimentos, del vidrio, de la cerámica y del caucho; la

producción textil y de los colorantes artificiales y se desarrollaron la imprenta, la fotografía y los primeros plásticos (celuloide y baquelita). Las grandes embarcaciones de madera fueron sustituidas por las de metal y comenzaron a emplearse enormes estructuras metálicas para la construcción de edificios (Kudriatsev y Konfederatov, 1960: 267-332; Derry y Williams, 1990; Williams, 1990).

De la revisión detallada de la historia de la tecnología de esta época concluimos que, no obstante la diversidad de las invenciones realizadas, la mayoría se aglutinó en torno a un eje central: el cambio radical de los patrones de transformación, transmisión y consumo de energía y el desarrollo de nuevos medios de comunicación. En relación con esta característica general de la tecnología, es razonable suponer que la fase ascendente de la intensidad de los desarrollos tecnológicos pudo iniciarse en torno a 1850. La suposición se basa en que alrededor de esa fecha ocurrían los acontecimientos siguientes (Derry y Williams, 1990: 484-487, 898-903, 919-922; Kudriatsev y Konfederatov, 1960: 194-231):

- Los servicios regulares de transporte por ferrocarril y de barcos de vapor se consolidaban en el mundo.
- Los motores eléctricos y los generadores de corriente alterna salían de los laboratorios y se realizaban los primeros intentos para utilizarlos en procesos productivos.
- La telegrafía comenzaba a ser ampliamente empleada para la comunicación entre ciudades y países, incluso a través del mar.

245

Los acontecimientos mencionados señalan el establecimiento de las líneas clave de las transformaciones tecnológicas generadas hasta aproximadamente 1920. La creciente intensidad de la actividad de desarrollo tecnológico permitió elevar rápidamente la productividad de las empresas y acelerar la concentración y el crecimiento de la producción industrial. La emergente industria demandaba inversiones de capital sustancialmente superiores, préstamos mayores y bancos más solventes. Las empresas menos prósperas iban quedando fuera del mercado de las nuevas tecnologías y, en general, del mercado. Todo lo anterior estuvo asociado a transformaciones significativas de las relaciones de producción, a la formación de grandes empresas por ramas de la industria, a la creación del gran capital financiero y al tránsito hacia el denominado capitalismo monopolista.

La electrificación de las ciudades, el desarrollo de la telefonía, el uso de la radio y el empleo de automóviles beneficiaron no solamente a la población sino también, y muy especialmente, a las compañías monopolistas, incluidas las financieras. Estas últimas no solo otorgaban créditos mayores, sino que invertían sus capitales en la producción material. Utilizando la información sobre sus clientes y la capacidad para decidir los préstamos, la banca podía influir decisivamente en el movimiento de las inversiones y asegurarse enormes beneficios. En el lapso comprendido entre 1870 y 1910 adquirieron gran poder *Standard Oil Company*, *United States Steel Corporation*, *Bayer*, *General Electric* (inicialmente la compañía de Edison), *Siemens*, *Ford*, *Deutsche Bank*, *Crédit Lyonnais*, *Comptoir National*, *Société Générale* y *Morgan*

*Stanley*. A inicios del siglo XX se reportaba que el 0,9 % de las empresas alemanas disponía de más del 77% de la generación de electricidad. En los Estados Unidos, poco más del 1% de las compañías tenía empleado cerca del 30% de los obreros del país y abarcaba más del 43% de la producción nacional (Lenin, 1961: 4-39; Segura, 2005: 257-280).

Al terminar la Primera Guerra Mundial, las empresas monopolistas ya se habían repartido buena parte del mercado internacional y habían extendido su influencia prácticamente por todo el mundo. Las transformaciones tecnológicas alcanzaron no solamente a los países industrializados, también impactaron sobre regiones menos desarrolladas del mundo, convertidas en objetivo de la exportación imperialista de capitales. En consecuencia, el contenido principal de las transformaciones tecnológicas de esta fase puede ser resumido de la manera siguiente:

- Cambios radicales de los esquemas de transformación, transmisión y utilización de energía. Revolución de los medios de comunicación. Alrededor de estos cambios se aglutinan las más diversas invenciones e innovaciones tecnológicas desde aproximadamente 1850 hasta 1920.
- Crecimiento de la intensidad media  $I_t$  de la actividad de desarrollo tecnológico experimental.
- Introducción de la energía eléctrica y de las nuevas tecnologías de las comunicaciones en el consumo productivo e individual.
- Modificaciones significativas de las relaciones de producción a escala mundial, en torno al eje central de las transformaciones tecnológicas. Establecimiento del capitalismo monopolista en el mundo.

246

Las cuatro características anteriormente mencionadas permiten asociar el intervalo de tiempo considerado a una revolución tecnológica del consumo social (no solamente industrial), representada por el tramo  $T_0O_1T_1$  en el **Gráfico 1**.

Analicemos ahora la fase decreciente de la intensidad de la actividad investigadora. En relación con esta última, hacia 1850 ya se había conformado el cuerpo de conocimientos necesario para iniciar la revolución tecnológica referida. El estudio de los fenómenos electromagnéticos había hecho progresos extraordinarios y estaba consolidado como un campo de especial interés científico. En torno a la fecha señalada se establecieron el primero y segundo principio de la termodinámica y la ley de transformación y conservación de la energía. Así pues, alrededor de 1850 ya se había creado el cuerpo crítico de conocimientos científicos con el que podía comenzar la revolución tecnológica del consumo social a que nos hemos referido. Durante la fase representada por la curva  $C_0O_1C_1$  se desarrolló la electrodinámica, se inició el estudio de la estructura de los átomos y de la comprensión profunda de las propiedades de los elementos químicos (Kudriatsev, 1956: 358-556; Taton et al, 1973: 233-298, 313-316, 340-384).

Un rasgo distintivo de la época fue la acentuada integración de las actividades de investigación y desarrollo. Hacia 1920 ya estaban conformadas la termodinámica

técnica, la electrotecnia, electrónica y radiotecnia. Pero en torno a ese mismo año la actividad de desarrollo había agotado prácticamente el núcleo de la ciencia básica experimental acreditada entonces (mecánica, termodinámica, electrodinámica, óptica geométrica y ondulatoria, química). En tanto, las investigaciones fundamentales y aplicadas no habían tenido tiempo para construir un nuevo cuerpo de conocimientos que sustentara otra revolución tecnológica del consumo, similar a la ocurrida.

La física cuántica había tomado auge, pero no se había estructurado la mecánica cuántica (Taton et al, 1975: 149-168). Es preciso subrayar que una revolución tecnológica como la descrita no se sustenta en un campo único de investigación ni solamente en ciencias básicas, sino en múltiples áreas de conocimiento interrelacionadas, incluida la experiencia productiva acumulada. Cabe pensar que, para poder observar otra transformación radical de la tecnología y del consumo, las actividades de investigación y desarrollo debían construir el sistema crítico de conocimientos teóricos y prácticos necesarios.

Concluimos el análisis de este período de evolución de la ciencia y la tecnología enunciando la siguiente suposición:

A la finalización de cada revolución tecnológica del consumo social, sucede una fase de ascenso de la intensidad de la actividad científico investigadora. Durante el tiempo que ocupa esa fase se prepara el cuerpo crítico de conocimientos teóricos y prácticos que sustentará la siguiente revolución tecnológica del consumo.

### **3.2. Fases de 1920 a 1970**

En torno a 1920 se inicia la fase ascendente de la intensidad de las investigaciones ( $C_1O_2C_2$ ), durante la cual tomaron auge la mecánica cuántica, la física nuclear, la teoría de la relatividad (especial y general), la física del estado sólido, los métodos experimentales para el estudio de materiales (entre los que destacan la espectroscopia infrarroja y de rayos X y la microscopía electrónica). La química, de ser una ciencia enfrascada en la búsqueda de sus fundamentos, se convirtió en un área de conocimiento edificada a partir de leyes fundamentales, con creciente impacto sobre otras disciplinas, la industria y la agricultura. Tomó auge la síntesis artificial de compuestos orgánicos y particularmente de polímeros. A partir de la década del 20 se desarrollan la teoría de la información y de las comunicaciones y los modelos de la computación digital, se estudian los procesos estocásticos y se establece la teoría axiomática de las probabilidades. Desde los años 30 comienzan a construirse la teoría de juegos y la programación lineal y con ello se inicia lo que hoy denominamos investigación de operaciones. Todos los campos mencionados de las ciencias básicas sustentaron múltiples investigaciones experimentales y aplicadas y también desarrollos tecnológicos en diversas ramas de la industria, efectuados después de 1920 (Taton et al, 1975: 102-140, 159-168, 210-222, 248-251, 466-485).

Entre las líneas de I+D de los años 1920-1970, particularmente destacadas por sus implicaciones posteriores, se encuentran las siguientes:

- Los estudios teóricos y experimentales en el campo de la física subatómica, cuyas aplicaciones militares pusieron claramente de manifiesto la posibilidad real de los humanos para cambiar la faz del planeta. Un ejemplo de colaboración internacional pacífica en esta área fue la creación del *Conseil Européen pour la Recherche Nucléaire* (CERN) en 1954.
- Los proyectos de navegación e investigación cósmica, que han posibilitado el avance de la astrofísica y han tenido diversas aplicaciones a la meteorología, las comunicaciones y la detección de la posición de objetos en la superficie terrestre.
- Las investigaciones en física y electrónica del estado sólido, entre cuyos resultados se encuentra la invención del transistor bipolar (1947), la creación de la electrónica del silicio y de los circuitos integrados (1958) y la miniaturización de los dispositivos. Estas invenciones estuvieron fundamentalmente orientadas al control automático y a la computación electrónica digital (Bray, 2009: 149-167; Brock, 2012).
- La aparición de la optoelectrónica cuántica, con sus inicios en la creación de los primeros máseres (1954-1955), la fabricación de los primeros láseres (1960) y la investigación en torno a las fibras ópticas y sus posibilidades de utilización en las comunicaciones (Bray, 2009: 227-249; Photonics.com, 2010; Taton et al, 1975: 355-356).
- Los trabajos sobre la utilización de ordenadores en la resolución de problemas mediante métodos numéricos, la experimentación con modelos matemáticos y la automatización de experimentos y de la producción manufacturada (Tíjonov y Kostomarov, 1979: 61-68). En particular, comenzaron los primeros ensayos de comunicación social a través de paquetes de información (*packet switches*) a mediados de la década del 60 (Leiner et al, 2012).

248

Las líneas de investigación y desarrollo mencionadas tuvieron dos características distintivas. En primer lugar, estaban estrechamente ligadas y permitieron construir el sistema crítico de conocimientos, con el que a partir de 1970 comenzó una nueva etapa de la relación tecnología-consumo social: el tránsito hacia la utilización masiva de equipos digitales de computación y comunicación. En segundo lugar, las líneas de investigación indicadas recibieron el sistemático apoyo de los estados de las potencias industrializadas durante el enfrentamiento tecnológico, militar, económico y político de los modos de producción dominantes en aquella época: el capitalismo monopolista y el socialismo soviético.

A continuación consideramos el vínculo que con las relaciones de producción tienen las fases analizadas de la evolución de las investigaciones y de los desarrollos tecnológicos. La revolución tecnológica culminada hacia 1920 evidenció que los resultados de las investigaciones científicas fundamentales y aplicadas, introducidos en el consumo productivo, son una fuerza productiva directa. Por otra parte, desde la primera década del siglo XX ya se comprendía que el desarrollo del conocimiento no podía ser la aventura de mentes brillantes aisladas y que la investigación requería contar con instituciones propias y mayores recursos (laboratorios, profesores asistidos por grupos de estudiantes, trabajadores y técnicos de la investigación). En 1911 se fundó la hoy conocida como *Max Planck Society for the Advancement of Science*, en 1939 el Centre National de la *Recherche Scientifique*, hacia 1914 había

más de 375 laboratorios de investigación en los Estados Unidos y en 1931 la cifra era de 1600. Grandes compañías como *American Telephone and Telegraph Company* y *General Electric* se destacaban por contar con científicos de renombre mundial. Las relaciones de producción fueron adecuadas al fomento de las actividades de investigación y desarrollo y desde el fin de la Segunda Guerra Mundial el capital invertido en I+D pasó a ser una parte apreciable del producto interior bruto de las potencias industriales (NSB, 1976: 3-6; Papon y Barré, 1996).

Hacia 1955 había cambiado la configuración socioeconómica del planeta. Por una parte, los Estados Unidos y los países de Europa occidental constituyeron la OTAN en 1949 y la OCDE en 1960. Por otra, en torno a la Unión Soviética se había conformado el campo socialista europeo, que constituyó el CAME en 1949 y el Pacto de Varsovia en 1955. Estas organizaciones militares y económicas influían significativamente en el consumo, la distribución y el intercambio de capitales y el antagonismo entre ellas expresaba la existencia de relaciones de producción muy diferentes.

Los dos regímenes opuestos requerían la activa participación de sus Estados en el enfrentamiento económico y militar y en la financiación de las investigaciones científicas. Tal vez el ejemplo más claro de la unidad formada por el estado, las empresas monopolistas (capitalistas o socialistas) y la actividad investigadora fue la creación del complejo militar industrial entre los años de la Segunda Guerra Mundial y 1960. En los Estados Unidos, a partir de 1960 las investigaciones fundamentales y aplicadas en gran medida pasaron a depender de los fondos del Gobierno Federal, la mayor parte de los cuales provenía de organismos directamente vinculados a la competencia con la Unión Soviética (NSB, 1976: 13-15), que, con un modo de producción diferente, también construyó su propio complejo militar industrial y dirigía de forma centralizada la actividad investigadora. El partido comunista de ese país declaraba en su programa que la contradicción fundamental del mundo era entonces la existente entre el socialismo y el imperialismo (PCUS, 1961: 32).

249

Entre las características de las actividades de investigación y desarrollo durante el período de tiempo considerado destacamos las siguientes:

- Los gastos en I+D pasan a ser una proporción considerable, no coyuntural, del producto interior bruto de los países industrializados.
- Los estados y las empresas monopolistas de los países industrializados conforman una unidad que influye decisivamente en las direcciones de I+D.
- Las aportaciones fundamentales de la I+D se realizan en torno a la confrontación militar y económica de dos regímenes socioeconómicos antagónicos: el capitalismo monopolista y el socialismo soviético.
- Las actividades de investigación y desarrollo se entrelazan como nunca antes, hasta el punto de que se han llegado a caracterizar con el término “tecnociencia”.

El crecimiento exponencial del interés le hacia la matemática, la física y la química entre 1925 y 1965 (**Gráfico 2**) refleja que en las grandes empresas y Estados de los

países industrializados habían interiorizado la importancia de la I+D, y de la ciencia básica en particular, para la competencia económica y el enfrentamiento político y militar. A partir del año 1970 la intensidad  $I_c$  de las investigaciones científicas comenzó a descender, mientras aumentaba la intensidad  $I_t$  de la actividad de desarrollo tecnológico. De este modo culminaban la fases ascendente ( $C_1O_2C_2$ ) y descendente ( $T_1O_2T_2$ ) de las intensidades de las actividades de investigación y desarrollo (**Gráfico 1**).

### 3.3. Fases de 1970 a 1990

Esta etapa se encuentra asociada a una nueva revolución tecnológica del consumo social en el mundo, operada en los campos de la automatización y las comunicaciones digitales. Tal revolución se llevó a cabo durante el período de tiempo al que corresponde el tramo  $T_2O_3T_3$  (**Gráfico 1**) y tiene de base el cuerpo crítico de conocimientos construido durante las fases de 1920-1970. La incorporación de las tecnologías informáticas digitales al consumo productivo e individual ocurrió con la invención de los microprocesadores, la creación de Internet, el lenguaje HTML, el protocolo http y el desarrollo de la telefonía celular.

Los primeros microprocesadores comerciales fueron fabricados entre 1971 y 1972, pero desarrollados con la finalidad de realizar funciones muy específicas. A partir de 1975 comenzó la fabricación de la primera microcomputadora (Altair 8800) y durante la década del 80 los ordenadores de sobremesa se extendieron por los centros de investigación y desarrollo, las instituciones de educación de diferentes niveles y como utensilios de juego en numerosos países (Betker et al, 1997). Por otra parte, el uso de microprocesadores permitió la difusión de los sistemas de control automático en la industria: *programmable logic controllers* (PLC), *distributed control systems* (DCS) y robots. De este modo, los equipos de procesamiento automático de la información se convirtieron en objetos del consumo productivo e individual en el mundo.

En 1968 ya existía un plan completo aprobado por ARPA (*Advanced Research Projects Agency* de los Estados Unidos) para utilizar los paquetes de información en las comunicaciones. Pero no fue hasta octubre de 1972 que se presentó una demostración exitosa de ARPANET en la *International Computer Communication Conference*. En 1970 se probó la viabilidad de las fibras ópticas para las telecomunicaciones y ese mismo año se produjo la primera onda continua de un láser semiconductor a temperatura ambiente. Hacia 1985 Internet se había introducido como tecnología para sustentar las comunicaciones entre científicos e innovadores y se fomentaba el uso del correo electrónico. En noviembre de 1990 ya estaba creado el lenguaje HTML y definido el protocolo http. En 1993 el CERN decidió hacer la patente libre para todo el mundo y a partir de entonces internet se irá transformando en un elemento indispensable del consumo social (Bray, 2009: 267-285; Griset y Schafer, 2011; Leiner et al, 2012).

En torno a 1970 fue propuesto el uso de la telefonía celular, inicialmente analógica. Su utilización permitía ampliar extraordinariamente la cantidad de clientes mediante la reutilización de frecuencias cuando se pasa de unos clusters de células telefónicas a otros. A inicios de los años 80, la variedad de sistemas analógicos de telefonía móvil

ya era considerable. La introducción de la tecnología digital hizo mucho más eficiente el denominado traspaso (handover), que permite reemplazar un canal de frecuencias por otro durante el cambio de célula. Ello dio lugar a la aparición y difusión de la segunda generación de telefonía móvil (2G) a partir de 1990 (Bray, 2009: 287-293; Dunnewijk y Hultén, 2007).

En resumen, observamos que durante la ascendencia de la intensidad de la actividad de desarrollo entre 1970 y 1990 aproximadamente, tuvo lugar una nueva revolución tecnológica del consumo social. La esencia de dicha revolución fue el tránsito hacia la amplia utilización de sistemas electrónico-digitales para automatizar la adquisición, almacenamiento, procesamiento y comunicación de la información.

A continuación examinamos el vínculo que con las relaciones de producción tuvieron las fases consideradas de la investigación y desarrollo tecnológico. En primer lugar, se mostrará cómo las relaciones de producción imperantes en la época condicionaron el crecimiento de la intensidad  $I_t$  de los desarrollos tecnológicos y la disminución de la intensidad  $I_c$  de las investigaciones. En segundo lugar, se analizará de qué manera las nuevas tecnologías estuvieron vinculadas a las relaciones de producción en los países industrializados.

A fines de la década de los 60 hubo un proceso inflacionista de la economía mundial, seguido por la salida de los Estados Unidos de los acuerdos de Bretton Woods y dos crisis del petróleo (en 1973 y 1979). En los Estados Unidos, aunque aumentaba la cantidad de dinero que a precios corrientes se invertía en I+D, la verdad es que sólo se mantenían e incluso disminuían los fondos reales destinados a esas actividades (NSB 1976: 15-16). Pero desde nuestro punto de vista, más que con los procesos inflacionistas o crisis del petróleo, la fase descendente de las investigaciones y la ascendente de los desarrollos tecnológicos (que duraron unos 20 años), deben ser también relacionadas con fenómenos económicos de mayor alcance. Específicamente, con aquellas transformaciones de las relaciones de producción que condicionaron el establecimiento de las tendencias neoliberales en el mundo.

Las grandes corporaciones transnacionales (GCTN) tienen sus raíces en el capitalismo de los umbrales del siglo XX. Se estima que antes de la Segunda Guerra Mundial al menos el 60% de la inversión de esas empresas en el extranjero se hacía en países subdesarrollados y se orientaba especialmente a la obtención de materias primas. En cambio, hacia 1960 las GCTN invertían en esos países sólo algo más del 30% de sus capitales. Es decir, la exportación de capitales fue redirigida hacia el mundo desarrollado y más bien a la producción industrial (Jones, 1993: 1-20). Las grandes compañías que con anterioridad habían operado ventajosamente en sus países de origen o en los subdesarrollados, ahora debían hacerlo enfrentándose a un creciente mercado internacional y a poderosas empresas foráneas, tanto en el mercado interno como en el exterior. Por ejemplo, si en 1950 sólo el 2% de los productos industriales del mercado de los Estados Unidos eran importados, en 1971 era el 8% y hacia 1993 el 16%. Por otra parte, la inversión directa de GCTN foráneas en el territorio norteamericano obligaba a las empresas autóctonas a competir con otras cuyas casas matrices estaban en el exterior. Así, *General Motors* tuvo que

rivalizar no solamente con los vehículos importados de Toyota y Honda, sino también con los producidos por esas firmas dentro de los propios Estados Unidos (Kotz, 2002).

En el nuevo escenario de distribución de capitales y del mercado de productos de tecnologías avanzadas era necesario potenciar que la I+D estuviera al servicio de la competencia industrial. Desde la perspectiva supranacional las GCTN requerían el apoyo de instituciones internacionales fuertes que les beneficiaran claramente, se erigieran en exponentes del saber económico (por ejemplo, la OCDE y el FMI), trazaran las estrategias económicas internacionales y administraran grandes fondos monetarios (Lave et al, 2010). Desde la perspectiva nacional las grandes empresas preferían Estados que privatizaran a su favor los colosales medios públicos de producción e intervinieran menos en la regulación económica del país, redujeran los impuestos sobre las rentas y la protección de los trabajadores. Puesto que la I+D es una fuente clave de plusvalía, se promovió más la transferencia de los resultados desde los centros públicos a las instituciones privadas. La relajación de la presión fiscal no favoreció que los Estados mantuvieran el ritmo del incremento de la inversión real en I+D. A su vez, para enfrentar la competencia en el mercado de productos industriales tenía sentido priorizar las investigaciones aplicadas y los desarrollos tecnológicos, lo cual se hacía más claro al tener en cuenta que ya estaban desarrollados los fundamentos teóricos de la revolución tecnológica del consumo que se efectuaba. Todo ello es compatible con el estancamiento observado del interés hacia la matemática, la física y la química precisamente entre 1970 y 1990 (**Gráfico 2**).

252

En resumen, a partir de 1960 ocurrieron transformaciones de las relaciones de producción con enorme influencia sobre las actividades de investigación y desarrollo. Por una parte se habían modificado las características de la distribución de capitales (las GCTN los reorientaron preferentemente a los países industrializados). Por otra parte, desde 1970 las grandes empresas reforzaron las influencias para modificar a su favor las relaciones de propiedad, consumo, distribución y mercado (privatizar bienes públicos, disminuir la carga impositiva del estado, reorientar las inversiones en investigación y desarrollo, convertir el conocimiento en mercancía). Así pues, se abrió el camino al establecimiento de la ideología y políticas neoliberales, al aumento de la intensidad  $I_t$  de la actividad de desarrollo y al decrecimiento de la intensidad  $I_c$  de las investigaciones.

Examinemos muy brevemente ahora cómo repercutieron las nuevas tecnologías en las relaciones de producción del mundo capitalista industrializado. La revolución de la automatización y las comunicaciones proporcionó las herramientas necesarias para que durante los años 1990-2000 la producción presentara una nueva fisonomía en esos países. Los sistemas de fabricación a gran escala fueron reemplazados por los flexibles, que permiten la continua reprogramación de la producción. Es decir, ajustarla cuantitativa y cualitativamente a la demanda en el momento que se desee. Se crearon condiciones tecnológicas para que el capital activara el consumo y el mercado. La implantación de los sistemas flexibles implicó la sustitución de los obreros especializados de las cadenas de producción, por instalaciones automatizadas y el empleo de un reducido número de trabajadores de alta calificación

(programadores e ingenieros). El uso generalizado de internet permitió que las empresas realizaran las operaciones financieras a través de la red e introducir el dinero electrónico. Ello trajo como consecuencia la transformación de la estructura del capital constante de las instituciones financieras, que disminuyera la proporción de inversión en edificios y creciera la realizada en medios informáticos. Al propio tiempo, el uso de Internet aumentó extraordinariamente el alcance geográfico, la velocidad y el tamaño de las operaciones financieras y permitió crear un mercado global de reacciones prácticamente instantáneas (Parlamento Europeo, 2000; Valdalisio y López, 2008: 417-480).

De este modo se transformó, por una parte, el consumo y la distribución de fuerza de trabajo y de capital constante en la industria y la banca, y por otra parte; el intercambio de bienes. En particular, los conocimientos científicos se convirtieron claramente en una importante mercancía. Las nuevas tecnologías resultaron adaptadas a las políticas económicas neoliberales. Actualmente son estudiadas las consecuencias que para la comunidad científica ha tenido la globalización del neoliberalismo (Moore et al, 2011; Pavone, 2012; Randalls, 2010).

Entre los países industrializados de la época se encontraban los que formaban el bloque socialista europeo encabezado por la Unión Soviética. Éstos quedaron rezagados en la revolución tecnológica, fundamentalmente como resultado de las relaciones de producción y del sistema político que los caracterizaba. Distintos aspectos de la evolución del denominado socialismo soviético hasta la desaparición de la Unión Soviética han sido rigurosamente examinados (Buzgaliny Linke, 2013; Gerovitch, 2008; PCUS, 1986: 141-168, 280-331). En nuestra opinión, tiene interés y actualidad extraer enseñanzas del derrumbe de aquel modo de producción. Vale la pena analizar críticamente aspectos como los siguientes: 1) el surgimiento y consolidación de una estructura burocrática de control de los medios de producción, excesivamente centralizada y vertical, que obstaculizaba la participación activa de la población en la solución de acuciantes problemas sociales y ambientales; 2) el papel de esa estructura y de su élite en el estancamiento tecnológico durante la revolución de la automatización y las comunicaciones; y 3) la incapacidad de los ciudadanos soviéticos para movilizarse y evitar el deterioro económico y social del país. Desde nuestro punto de vista, estos tres aspectos tienen sus análogos en la sociedad global actual.

253

Para resumir la caracterización de las fases analizadas destacaremos que la revolución tecnológica del consumo operada aproximadamente entre 1970 y 1990 tuvo las características siguientes:

- Tránsito de la sociedad hacia la amplia utilización de los sistemas electrónico-digitales que automatizan la adquisición, el almacenamiento, el procesamiento y la comunicación de la información.
- Crecimiento de la intensidad de la actividad de desarrollo tecnológico.
- Transformaciones significativas del consumo social y de las relaciones de producción a escala mundial. Establecimiento de políticas económicas neoliberales y crisis del sistema socialista de corte soviético.

Al abordar problemas teóricos y prácticos de la computación y teoría de información clásicas (particularmente los vinculados a la eficiencia de ejecución de los algoritmos, la miniaturización de los dispositivos utilizados, la fiabilidad y la velocidad del procesamiento y transmisión de la información), a partir de la década del 90 comenzaron a desarrollarse la computación y la teoría de la información cuánticas (Nielsen y Chuang, 2009: 2-12). La búsqueda de una base conceptual cualitativamente diferente para la construcción de sistemas de cálculo y comunicación indica que se estaban agotando los fundamentos científicos de la revolución tecnológica del consumo operada entre 1970 y 1990.

Según hemos propuesto, para observar una nueva revolución tecnológica del consumo social es necesario conformar el cuerpo crítico de conocimientos teórico-prácticos que le dé sustento. Suponemos que este proceso comenzó en torno a 1990 con las nuevas fases de la investigación y el desarrollo.

### 3.4. Fases desde 1990 a la actualidad. Implicaciones para el DHS

Prácticamente al iniciarse la década del 90 se renueva el interés le hacia las ciencias básicas. La activación del interés hacia las investigaciones fundamentales podría relacionarse con la estructuración del cuerpo crítico de conocimientos del que se origina una nueva revolución tecnológica del consumo social. Precisamente eso fue lo ocurrido entre 1920 y 1970, cuando se creó la base de conocimientos de la revolución de la automatización y las comunicaciones. Sin embargo, como muestra el **Gráfico 2**, ya no hay margen para esperar un crecimiento espectacular del interés hacia las ciencias fundamentales, similar al experimentado durante la anterior fase ascendente de la actividad investigadora.

254

Con la publicación del primer informe del IPCC (*Intergovernmental Panel on Climate Change*) en 1990, la comunidad científica se estremeció al conocer la posibilidad de que, sin percatarnos, hayamos estado transformando aceleradamente la composición de la atmósfera de la Tierra durante los últimos dos siglos (IPCC, 1990). Es claramente adversa la tendencia general de los cambios ambientales detectados en los últimos años y la humanidad se encuentra ante la impostergable tarea de evitar un desastre irreversible. Por otra parte, lo anterior no puede ser desligado de los niveles de desigualdad existentes en relación con el índice de desarrollo humano, el crecimiento poblacional, el derecho a la paz, el acceso a tecnologías, al agua y la alimentación (IPCC, 2014). Hoy la humanidad se encuentra ante el reto más difícil de su historia que es, enunciado de la forma más positiva posible, lograr el desarrollo humano sostenible.

En los informes sobre la ciencia mundial publicados por la UNESCO en 1996 y 1998, en el apartado “Cuestiones contemporáneas” se incluyen, entre otros, los temas siguientes:

- La relación entre las ciencias de la Tierra y el medioambiente (Berger, 1996).
- El problema de la degradación de la tierra (Verstappen, 1996).
- El problema de la biodiversidad (Di Castri, 1996).

- La biotecnología y el desarrollo (Colwell y Sasson, 1996).
- La relación entre la ciencia y la seguridad alimentaria (Swaminathan, 1998).
- El estado y la utilización de los recursos hídricos del planeta (Shamir, 1998).

Si se compara el informe de la UNESCO de 1993 con los antes mencionados, salta a la vista la diferencia de enfoque. El de 1993 refleja la reactivación de las investigaciones en los campos de la matemática, la física y la química. De conformidad con ello resalta las siguientes líneas de investigación: los nudos y la topología de baja dimensión, el estudio del caos y la dinámica no lineal, la física de partículas, la química del femtosegundo y de los materiales, los CFC y sus alternativas, la construcción del mapa genético de diferentes especies. Solamente un artículo del informe está dedicado específicamente a la cooperación para el desarrollo (Salam, 1993). Sin embargo, los dos informes posteriores, de 1996 y 1998, subrayan claramente cuestiones relativas al DHS y reflejan el inicio de un cambio de la motivación del pensamiento científico global (Lubchenko, 1998). El cambio también lo sugiere el hecho de que a partir del 2000 apareciera una serie de revistas especializadas y artículos en reconocidas publicaciones que tratan sobre la emergente ciencia de la sostenibilidad (Bettencourt y Kaur, 2011; Clark, 2007; Komiya y Takeuchi, 2006; Leemans y Patwardhan, 2009; Vilches et al, 2014).

Suponemos que la fase ascendente  $C_3O_4C_4$  de la actividad investigadora está centrada en el DHS y prepara las condiciones para una nueva revolución tecnológica del consumo en este campo. Dicha suposición se basa en los condicionamientos siguientes:

- La posibilidad real de una catástrofe medioambiental que ponga en peligro a nuestra especie (Rifkin, 2010: 463-481). Tal situación no puede ser enfrentada sin el concurso de la ciencia y la tecnología.
- La imposibilidad de observar un crecimiento espectacular del interés le hacia las ciencias básicas tradicionales y la necesidad de que estas ciencias contraigan el compromiso social de contribuir a establecer los fundamentos para alcanzarla sostenibilidad (Lubchenko, 1998).
- La penetración de toda la I+D por contenidos relativos al DHS. Ello se pone de manifiesto en la alineación de múltiples áreas de trabajo en torno a esos contenidos y, particularmente, en el auge de campos específicos del conocimiento dedicados a tratarlos (ICSU, 2012).
- El crecimiento exponencial del interés le hacia el área del DHS (Gráfico 3). En la actualidad el log (le) tiene para esa área un valor similar al calculado para la matemática, la física o la química hacia 1950 (Gráfico 2). Es decir, los problemas relativos a la sostenibilidad son hoy tan relevantes para la I+D como en su época fueron los solucionados por ciencias básicas líderes. Precisamente en los aportes de esas ciencias líderes se sustentó el cuerpo crítico de conocimientos que dio origen a la revolución tecnológica de 1970-1990.

Las investigaciones en torno al DHS abarcan los temas referidos a la eficiencia energética y al uso de fuentes renovables de energía: producción de electricidad

fotovoltaica, empleo de generadores eólicos, el hidrógeno como vector energético, las redes distribuidas e inteligentes de electricidad entre otros. Incluyen el campo de las ciencias ambientales: ciencias de la atmósfera, ecología, química ambiental, geología ambiental, epidemiología ambiental, estadística ambiental. Están relacionadas con investigaciones sociales sobre economía ecológica, derecho ambiental, ética, relaciones CTSA y educación para la sostenibilidad. No pueden desligarse del DHS la química sostenible, la arquitectura sostenible, la biotecnología, la denominada nanotecnología e investigaciones prometedoras sobre la salud humana; la utilización de células madre y de los conocimientos sobre el genoma para la curación y prevención de enfermedades.

La multiplicidad de temáticas que tratan las investigaciones sobre DHS hace inevitable convertir en centro del conocimiento un universo de interrelaciones entre objetos cualitativamente diferentes. Precisamente ese universo, el de las complejas interacciones sociedad-naturaleza, es el campo de investigación de la ciencia de la sostenibilidad (Vilches et al, 2014). Por ello suponemos que la próxima revolución tecnológica del consumo estará referida no solamente a la invención y uso de las denominadas “tecnologías verdes”, sino también y especialmente a los mecanismos necesarios para la organización científicamente fundamentada del consumo, la distribución y el intercambio de bienes en beneficio del DHS. Nos apresuramos a señalar que concebimos tal organización como resultado de una amplia y activa intervención ciudadana y no simplemente de la labor científica. A continuación nos referimos a algunas características generales de las relaciones de producción que actualmente condicionan la I+D.

256

#### *3.4.1. El dominio de la economía neoliberal en el mundo*

Para comprender por qué las políticas neoliberales se han hecho dominantes, deben ser considerados múltiples factores (Kotz, 2002). Entre ellos se encuentran los siguientes: 1) el estrecho vínculo, ya expuesto, entre las actuales relaciones de producción y la revolución tecnológica de la automatización y las comunicaciones; 2) los éxitos del sistema capitalista en cuanto al desarrollo del estado del bienestar en las sociedades industrializadas y, como consecuencia, la atenuación de la lucha anticapitalista de los trabajadores; y 3) la extinción de la Unión Soviética y del bloque socialista europeo hacia 1990. Con el derrumbe del modo soviético de producción y del campo socialista europeo desapareció, por una parte, la demanda de Estados que regulaban la economía capitalista en el enfrentamiento con tan poderoso adversario y, por otra parte, decayó extraordinariamente la influencia de la ideología marxista capaz de competir con la neoliberal. De esta forma se favoreció que las GCTN privadas adquirieran mayor protagonismo en el consumo, el mercado y la distribución de bienes.

#### *3.4.2. La extraordinaria centralización de la producción en empresas monopolistas*

A partir de los datos económicos sobre las 500 mayores compañías del mundo es posible estimar que desde 2008 hasta 2012 sus ingresos anuales fueron, en promedio, el 36% del PIB mundial, y en 2012 el 40,6 %. Recientemente se ha justificado que en el actual sistema de mercado aproximadamente unas 737 empresas transnacionales de 43060 (el 1,7%) controlan el 80% del valor accionario total y que el 40% de las acciones del mundo lo dominan unas 147 compañías (Vitali

et al, 2011) De este modo, la consolidación de un grupo de GCTN ha llevado a la aparición de una élite empresarial mundial con capacidad para regular la mayor parte (80%) de la gran producción industrial (tecnología militar incluida), las finanzas y los servicios.

### *3.4.3. La ineficacia de la estructura burocrática dominante al afrontar el DHS*

Treinta años después de la cumbre de Estocolmo se celebró la de Johannesburgo en 2002. Durante ese lapso se hicieron varias declaraciones de intenciones, se tomaron medidas como respuesta a los retos ambientales y sociales, y se ampliaron y profundizaron considerablemente los conocimientos sobre el estado de nuestro planeta y las vías para lograr el DHS. Sin embargo, no obstante el tiempo transcurrido, el informe de Johannesburgo resalta la continuación del deterioro ambiental y destaca la permanencia de enormes disparidades sociales que podrían conducir a los pobres del mundo a “perder la fe en sus representantes y en los sistemas democráticos que nos hemos comprometido a defender y a empezar a pensar que sus representantes no hacen más que promesas vanas” (ONU, 2002: 3). El informe expresa indirectamente, pero con claridad, las limitaciones de las relaciones de producción imperantes y la necesidad de transformarlas. El texto tiene múltiples referencias a la necesidad de lograr el consumo sostenible, de promover la distribución equitativa y justa de los bienes y de utilizar las relaciones de intercambio y el mercado en beneficio humano.

Un decenio después de la reunión de Johannesburgo se celebró la cumbre Río+20, con una declaración final en la que abundan los reconocimientos a la persistencia de problemáticas, la reafirmación de buenas intenciones y los llamamientos a la acción comprometida (ONU, 2012). Coherente con su título, la declaración pone nuevamente de manifiesto que en las actuales estructuras burocráticas imperantes se comprende perfectamente la situación de emergencia planetaria y que sus élites son capaces de expresar el futuro que queremos. Sin embargo, a 40 años de la reunión de Estocolmo esas élites continuaban y continúan mostrándose incapaces de llevar a cabo acciones efectivas que conduzcan a la solución definitiva de los graves e impostergables problemas que tratan. En nuestros días unos 842 millones de personas pasan hambre en el mundo y la desnutrición causa aproximadamente el 45% de las muertes de niños menores de 5 años en el planeta (WFP, 2013). Recientemente los especialistas en clima han ratificado que las concentraciones de gases de efecto invernadero crecerán continuamente y que el cambio climático tendrá efectos catastróficos para muchos habitantes del planeta (ICCP, 2013, 2014).

La extraordinaria centralización del control de la producción y las estructuras burocráticas dominantes, inadecuadas para conformar la amplia, activa y efectiva participación de los ciudadanos en la solución de acuciantes problemas ambientales y sociales, recuerdan las raíces de la desaparición de la URSS. A más de cuarenta años de la cumbre de Estocolmo no podemos creer que esas mismas estructuras favorecerán una revolución tecnológica del consumo que, basada en profundos cambios de las relaciones de producción, asegure un futuro sostenible para todos.

Ante los retos ambientales, económicos, de construcción democrática y de supervivencia humana, cabe esperar que en la diversidad de relaciones sociales

actuales se descubran múltiples caminos emergentes que conduzcan al desarrollo humano sostenible. Se trata no solamente de crear y extender tecnologías compatibles con el entorno, sino también, y muy especialmente, de transformar por distintos caminos las relaciones imperantes de consumo, distribución e intercambio de bienes materiales. Por ello, consideramos que en los próximos años crecerá el interés de la I+D hacia el área de las ciencias sociales.

## Conclusión

Sobre la base del análisis estadístico de numerosas publicaciones, hemos identificado varias regularidades cuantitativas del desarrollo de las actividades de investigación y desarrollo tecnológico en el mundo. Entre esas regularidades se han destacado las oscilaciones acopladas de las intensidades  $I_c$  e  $I_t$  de dichas actividades y el crecimiento exponencial del interés hacia el área de desarrollo humano sostenible.

Hemos interpretado las tendencias estadísticas detectadas, yuxtaponiéndolas a hechos de la historia de la ciencia, de la tecnología y de los procesos socioeconómicos. Tal yuxtaposición justifica y reafirma la idea de que ciencia, tecnología y sociedad conforman un sistema que evoluciona como un todo. Para describir esa evolución introdujimos el concepto de revolución tecnológica del consumo social.

258

Desde la década de 1850 hasta la actualidad han ocurrido dos revoluciones tecnológicas del consumo social en el mundo. Las características generales de estas revoluciones son las siguientes:

- Emergencia de unos pocos campos de la tecnología sometidos a transformaciones radicales durante un período determinado. Dichos campos se convierten en el eje central de la actividad de I+D en ese tiempo.
- Fase ascendente de la intensidad  $I_t$  de la actividad de desarrollo tecnológico.
- Incorporación paulatina de las tecnologías revolucionarias tanto al consumo productivo como al individual.
- Variaciones significativas de las relaciones de producción a escala global y en torno a la línea principal de las transformaciones tecnológicas.

Hemos inferido que cada revolución tecnológica del consumo social es sucedida por un período de ascenso de la intensidad de la actividad científico investigadora y de descenso de la intensidad de la actividad de desarrollo. Durante el tiempo que ocupan esas dos fases se prepara el cuerpo crítico de conocimientos teóricos y prácticos que sustentará la siguiente revolución tecnológica del consumo.

Suponemos que en estos momentos la comunidad científica se encuentra enfrascada en crear el sistema crítico de conocimientos con el que se iniciará una nueva revolución tecnológica del consumo social, cuyo eje central será el DHS.

Pensamos que esa revolución se referirá no solamente al modo de emplear la naturaleza y las denominadas “tecnologías verdes”. Creemos que la sociedad podrá idear y sustentar científicamente procedimientos de control sobre la propiedad, el consumo, la distribución y el intercambio de bienes. Por lo tanto, esperamos que se favorezca el crecimiento significativo del interés de la I+D hacia las relaciones CTSA, la historia, la filosofía, la economía política y otras ciencias sociales y que los estudios en estos campos se integren definitivamente con las investigaciones sobre la naturaleza y la tecnología. Muy posiblemente la emergente ciencia de la sostenibilidad desempeñe un papel clave en esa integración. Estamos convencidos de que la búsqueda del desarrollo humano sostenible será una orientación principal (tal vez la orientación principal) de las actividades de investigación y desarrollo tecnológico experimental en el mundo durante los próximos años.

En apretada síntesis hemos intentado argumentar las afirmaciones anteriores. ¿Cuánto tiempo demorará construir la base de conocimientos científicos que sustente la revolución tecnológica del desarrollo humano sostenible? ¿Será posible tal revolución? Las fases ascendentes y descendentes de las intensidades de las actividades de investigación y desarrollo han tenido más de 20 años de duración. Si son ciertas las regularidades detectadas, es necesario alertar de que posiblemente el planeta no está en condiciones de esperar tantos años para iniciar las transformaciones necesarias del consumo, la distribución y el intercambio de bienes en el mundo. Sea esta una voz de alarma más, por la seguridad de nuestra especie.

## Bibliografía

ACEVEDO, J. A. (2006): “Modelos de relaciones entre ciencia y tecnología: un análisis social e histórico”, *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de la Ciencia*, vol. 3, n° 2, pp. 198-219.

BAR-ILAN, J. (2008): “Informetrics at the beginning of the 21st century – A review”, *Journal of Informetrics*, vol. 2, n° 1, pp. 1-52.

BASALLA, G. (2011): *La evolución de la tecnología*, Barcelona, Crítica.

BERGER, A. R. (1996): “Geoscience and the environment: understanding human impacts on natural processes”, en H. Moore (ed.): *UNESCO World Science Report 1996*, París, UNESCO Publishing, pp. 225-235.

BETKER, M. R.; FERNANDO, J. S. y WHALEN, S. P. (1997): “The history of the microprocessor”, *Bell Labs Technical Journal*, vol. 2, n° 4, pp. 29-56.

BETTENCOURT, L. M. A. y KAUR, J. (2011): “Evolution and structure of sustainability science”, *PNAS*, vol. 108, n° 49, pp. 19540-19545.

BIDDLE, J. B. (2014): "Can patents prohibit research? On the social epistemology of patenting and licensing in science", *Studies in History and Philosophy of Science Part A*, vol. 45, n° 1, pp. 14-23.

BRAY, J. (2009): *Innovation and the communications. Revolution from the Victorian pioneers to broadband Internet*, Londres, Institution of Engineering and Technology.

BROCK, D. C. (2012): "From automation to Silicon Valley: the automation movement of the 1950s, Arnold Beckman, and William Shockley", *History and Technology*, vol. 28, n° 4, pp. 375-401.

BUZGALIN, V. y LINKE, P. (2013): *URSS. Un proyecto inacabado*, Moscú, URSS (en ruso).

CLARK, W. C. (2007): "Sustainability Science: A room of its own", *PNAS*, vol. 104, n° 6, pp. 1737-1738.

COLWELL, R. y SASSON, A. (1996): "Biotechnology and development", en H. Moore (ed.): *UNESCO World Science Report 1996*, París, UNESCO Publishing, pp. 253-268.

DERRY, T. K. y WILLIAMS, T. I. (1990): *Historia de la tecnología. Desde 1750 hasta 1900*, Madrid, Siglo XXI.

260 DI CASTRI, F. (1996): "Biodiversity", en H. Moore (ed.): *UNESCO World Science Report 1996*, París, UNESCO Publishing, pp. 242-252.

DUNNEWIJK, T. y HULTÉN, S. (2007): "A brief history of mobile communication in Europe", *Telematics and Informatics*, vol. 24, n° 3, pp. 164-179.

ENGELS, F. (1974): "Carta a José Bloch", en C. Marx y F. Engels: *Obras escogidas Tomo III*, Moscú, Editorial Progreso, pp. 514-516.

GEROVITCH, S. (2008): "InterNyet: why the Soviet Union did not build a nationwide computer network", *History and Technology: An International Journal*, vol. 24, n° 4, pp. 335-350.

GRISSET, P. y SCHAFFER, V. (2011): "Hosting the World Wide Web Consortium for Europe: from CERN to INRIA", *History and Technology: An International Journal*, vol. 27, n° 3, pp. 353-370.

ICSU (2012): "Future Earth Research for Global Sustainability". Disponible en: <http://www.futureearth.org/who-we-are>.

IPCC (1990): *Climate Change. The IPCC Scientific Assessment Contribution of Working Group I*, Cambridge, Cambridge University Press.

IPCC (2013): *Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*, Cambridge, Cambridge University Press.

IPCC (2014): *Climate change 2014: Impacts, adaptation, and vulnerability*. IPCC Working Group II. Contribution to AR5. Disponible en: <http://www.ipcc.ch/report/ar5/wg2/>.

JONES, G. (1993): "Introduction: Transnational Corporations – A Historical Perspective", en G. Jones y J. H. Dunning (eds.): *Transnational Corporation: A Historical Perspective*. Volume 2, Londres, Routledge, pp. 1-20.

KOMIYAMA, H. y TAKEUCHI, K. (2006): "Sustainability science: building a new discipline", *Sustainability Science*, vol. 1, n° 1, pp.1-6.

KOTZ, D. M. (2002): "Globalization and Neoliberalism", *Rethinking Marxism: A Journal of Economics, Culture & Society*, vol. 14, n° 2, pp. 64-79.

KUDRIATSEV, P. S. (1956): *Historia de la física Tomo I*, Moscú, Prosveshenye (en ruso).

KUDRIATSEV, P. S. y KONFEDERATOV, I. Y. A. (1960): *Historia de la física y de la técnica*, Moscú, Prosveshenye (en ruso).

LAVE, R., MIROWSKI, P. y RANDALLS, S. (2010): "Introduction: STS and Neoliberal Science", *Social Studies of Science*, vol. 40, n° 5, pp. 659-675.

261

LEEMANS, R. y PATWARDHAN, A. (2009): "The inaugural issue of Current Opinion in Environmental Sustainability", *Current Opinion in Environmental Sustainability*, vol. 1, n° 1, pp. 1-3.

LEINER, B. M., CERF, V. G., CLARK, D. D.; KAHN, R. E., KLEINROCK, L., LYNCH, D. C.; POSTEL, J., ROBERTS, L. G. y WOLFF, S. (2012): "Brief history of the Internet". Disponible en: <http://www.internetsociety.org/brief-history-internet>.

LENIN, V. I. (1961): *El imperialismo fase superior del capitalismo*, Moscú, Progreso.

LUBCHENKO, J. (1998): "Entering the Century of the Environment: A New Social Contract for Science", *Science*, vol. 279, n° 5350, pp 491-497.

MARX, C. (1973): "El proceso de trabajo", *El Capital*, La Habana, Ciencias Sociales, pp. 139-147.

MARX, C. (1975): "Introducción a la crítica de la Economía Política", *Contribución a la crítica de la economía política*. La Habana, Ciencias Sociales, pp. 221-259.

MARX, C. (1976): "Tesis sobre Feuerbach", en C. Marx y F. Engels: *Obras escogidas Tomo I*, Moscú, Editorial Progreso, pp. 7-10.

MC GREW, W. C. (2010): "Chimpanzee technology", *Science*, vol. 328, n° 4, pp. 579-580.

MOORE, K., KLEINMAN, D. L., HESS, D. y FRICKEL, S. (2011): "Science and neoliberal globalization: a political sociological approach", *Theory and Society*, vol. 40, n° 5, pp. 505-532.

NIELSEN, M. A. y CHUANG, I. L. (2009): *Quantum Computation and Quantum Information*, Cambridge, Cambridge University Press.

NÚÑEZ, J. y FIGAREDO, F. (2008): "CTS en contexto: la construcción social de una tradición académica", en J. Núñez, L. F. Montalvo y F. Figaredo (comps.): *Pensar Ciencia, Tecnología y Sociedad*, La Habana, Editorial Félix Varela, pp. 1-30.

NSB (1976): *Science at the Bicentennial. A Report from the Research Community*, Washington, U.S. Government Printing Office.

OECD (2002): *Frascati Manual*, París, OECD Publication Service.

ONU (2002): "Informe de la Cumbre Mundial sobre Desarrollo Sostenible. Johannesburgo pp. 65-66. A/CONF.199/20. Naciones Unidas, Nueva York". Disponible en: <http://www.un.org/spanish/conferences/wssd/doconf.htm>.

ONU (2012): "Resolución aprobada por la Asamblea General el 27 de julio de 2012. El futuro que queremos. Resolución A/RES/66/288". Disponible en: [http://www.un.org/ga/search/view\\_doc.asp?symbol=A/RES/66/288&Lang=S](http://www.un.org/ga/search/view_doc.asp?symbol=A/RES/66/288&Lang=S).

OSVATH, M. (2009): "Spontaneous planning for future stone throwing by a male chimpanzee", *Current Biology*, vol. 19, n° 5, pp. R190-R191.

PAPON, P. y BARRÉ, B. (1996): "Science and technology systems: a global overview", en H. Moore (ed.): *UNESCO World Science Report*, París: UNESCO Publishing, pp. 8-22.

PARLAMENTO EUROPEO (2000): "Directiva2000/46/EC". Disponible en: <http://www.toezicht.dnb.nl/en/binaries/51-216983.pdf>.

PAVONE, V. (2012): "Ciencia, neoliberalismo y bioeconomía", *Revista Iberoamericana de Ciencia Tecnología y Sociedad – CTS*, vol. 7, n° 20, pp. 145-161.

PCUS (1961): *Programa del Partido Comunista de la Unión Soviética*, Moscú, Gospolitdat (en ruso).

PCUS (1986): *Materiales del XXVII Congreso del Partido Comunista de la Unión Soviética*, Moscú, Izdatelstvo Politicheskoy Literaturi (en ruso).

PHOTONICS.COM (2010): "Laser Timeline". Disponible en: [www.photonics.com/LinearChart.aspx?ChartID=2](http://www.photonics.com/LinearChart.aspx?ChartID=2).

PRUETZ, J. D. y BERTOLANI, P. (2007): "Savanna Chimpanzees, Pan troglodytes verus, Hunt with Tools", *Current Biology*, vol. 17, nº 5, pp. 412-417.

RANDALLS, S. (2010): "Weather profits: Weather derivatives and the commercialization of meteorology", *Social Studies of Science*, vol. 40, nº 5, pp. 705-730.

REICH, L. S. (1977): "Research, patents, and the struggle to control radio: A study of big business and the uses of industrial research", *Business History Review*, vol. 51, nº 2, pp. 208-235.

RIFKIN, J. (2010): *La civilización empática. La carrera hacia una conciencia global en un mundo en crisis*, Barcelona, Paidós.

ROUSSEAU, R. y YANG, L. (2012): "Reflections on the activity index and related indicators", *Journal of Informetrics*, vol. 6, nº 3, pp. 413- 421.

SALAM, A. (1993): "Cooperation for development" en *UNESCO World Science Report 1993*, París, UNESCO Publishing, pp. 166-173.

SÁNCHEZ RON, J. M. (2011): *La nueva ilustración: ciencia, tecnología y humanidades en un mundo interdisciplinar*, Oviedo, Nobel, D. L.

SEGURA, F. S. (2005): *Historia económica*, Madrid, Ediciones Académicas.

SHAMIR, U. (1998): "Science and the management of water" en H. Moore (ed.): *UNESCO World Science Report 1998*, París, UNESCO Publishing, pp. 260-272.

SWAMINATHAN, M. S. (1998): "Science and food security", en H. Moore (ed.): *UNESCO World Science Report 1998*, París, UNESCO Publishing, pp. 248-259.

TATON, R. (1973): *Historia general de las ciencias. Volumen III*, Barcelona, Ediciones Destino.

TATON, R. (1975): *Historia general de las ciencias. Volumen IV*, Barcelona, Ediciones Destino.

TÍJONOV, A. N. y KOSTOMAROV, D. P. (1979): *Relatos sobre matemática aplicada*, Moscú, Nauka (en ruso).

VALDALISO, J. M. y LÓPEZ, S. (2008): *Historia Económica de la Empresa*, Barcelona, Crítica.

VALDÉS, P., VALDÉS, R., GUISSASOLA, J. y SANTOS, T. (2002): "Implicaciones de las relaciones ciencia-tecnología en la educación científica", *Revista Iberoamericana de Educación*, vol.1, nº 28, pp. 101-128.

VERSTAPPEN, H.T.H. (1996): "Land degradation", en H. Moore (ed.): *UNESCO World Science Report 1996*, París, UNESCO Publishing, pp. 236-241.



**Por una revaloración de la filosofía de la técnica.  
Un argumento a favor del rol cultural de la técnica**

**Por uma revalorização da filosofia da técnica.  
Um argumento a favor do papel cultural da técnica**

***Towards a Re-valuation of Philosophy of Technology.  
An Argument for the Cultural Role of Technology***

**Álvaro Monterroza Ríos, Jorge M. Escobar y Jorge A. Mejía Escobar \***

Este artículo propone una valoración positiva de la filosofía de la técnica (o de la tecnología), en contraposición a posturas pesimistas. Identificamos estas posturas a partir de un análisis crítico de tres argumentos empleados en filosofía de la técnica: el argumento del orden jerárquico, el argumento de la neutralidad axiológica de la técnica y el argumento de la técnica como instrumento de poder y dominación. Nuestra postura sostiene que el valor de la filosofía de la técnica yace en que ella se ocupa de estudiar los diferentes modos en que la técnica posibilita y constituye una cultura, lo cual incluye reflexiones permanentes acerca de la responsabilidad ética y política de los miembros de esa cultura sobre el uso de la técnica.

**Palabras clave:** dualidad natural-artificial, neutralidad axiológica, cultura material, posibilismo tecnológico

\* *Álvaro Monterroza y Jorge Escobar:* Grupo Ciencia, Tecnología y Sociedad más Innovación (CTS+i), Instituto Tecnológico Metropolitano, Medellín, Colombia. Correos electrónicos: alvaromonterroza@itm.edu.co y jorgeescobar@itm.edu.co. *Jorge Mejía Escobar:* Grupo Conocimiento, Filosofía, Ciencia, Historia y Sociedad, Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia. Correo electrónico: jorge.mejia1@udea.edu.co. Este trabajo se enmarca en la investigación "Enfoque dual y cultura material: una revisión a la teoría dual de los artefactos técnicos", cofinanciada por el Instituto Tecnológico Metropolitano y la Universidad de Antioquia.

Este artigo propõe uma valorização positiva da filosofia da técnica (ou da tecnologia), em contraposição a posturas pessimistas. Identificamos estas posturas a partir de uma análise crítica de três argumentos utilizados em filosofia da técnica: o argumento da ordem hierárquica, o argumento da neutralidade axiológica da técnica e o argumento da técnica como instrumento de poder e dominação. Nosso posicionamento sustenta que o valor da filosofia da técnica é que ela se ocupa de estudar os diferentes modos em que a técnica possibilita e constitui uma cultura, incluindo reflexões permanentes em torno da responsabilidade ética e política dos membros dessa cultura sobre o uso da técnica.

**Palavras-chave:** dualidade natural-artificial, neutralidade axiológica, cultura material, possibilismo tecnológico

*This article aims at a positive assessment of philosophy of technology, as opposed to a pessimistic stance. We identified these points of view on the basis of the critical analysis of three arguments used in the philosophy of technology: hierarchical order, axiological neutrality and the argument of technology as an instrument of power and dominance. Our position holds that the value of philosophy of technology lies on the fact that it studies the ways in which technology facilitates and constitutes a culture, including permanent reflections on ethical and political responsibilities of the participants of such culture on technology uses.*

**Key words:** *natural-artificial duality, axiological neutrality, material culture, technological possibilism*

## Introducción

¿Es la técnica -o si se quiere, la tecnología- un campo de reflexión interesante para la filosofía? Un rápido vistazo a la historia de la filosofía permite inferir que sin duda lo es. Sin embargo, la respuesta parecería tener al mismo tiempo un corte claramente negativo. De una parte, suele rebatirse la idea de que la filosofía de la técnica sea un campo de estudio autónomo, pues en la medida en que la técnica y sus productos son formas de conocimiento y acción, su estudio estaría subordinado a otras áreas como la filosofía de la ciencia o la filosofía de la mente (Bunge, 1966; Popper, 1962). De otra parte, se mantiene que los productos de la técnica, los artefactos, suelen ser invisibles para nosotros, excepto cuando fallan, de modo que la filosofía de la técnica no tendría por objeto el estudio de los artefactos mismos, sino de los errores generados por ellos (Heidegger, 1998; Schiffer, 1999).

Esta valoración negativa de la filosofía de la técnica está asociada con el hecho de que las creaciones artificiales frecuentemente se han subvalorado, olvidado o despreciado dentro del ámbito cultural humano. Así lo señaló hace un tiempo Simondon en *El modo de existencia de los objetos técnicos*. Allí se refería a un desequilibrio en la cultura, pues mientras ciertos objetos -como los estéticos- son muy bien valorados y adquieren diferentes significados culturales, al mismo tiempo se rechazan “otros objetos, y en particular los objetos técnicos, en el mundo sin estructura de los que no poseen significaciones, sino solamente un uso, una función útil” (Simondon 2007: 34). De ahí que, afirma también Simondon, el mundo de las humanidades ha constituido un sistema de defensa contra las técnicas a favor del hombre, como si los objetos técnicos no contuvieran nada de la realidad humana.

267

La aproximación a la filosofía de la técnica que ofrecemos en este artículo avanza sobre el tipo de valoración positiva que sugiere Simondon. No sólo pensamos que la filosofía de la técnica constituye un campo autónomo de reflexión filosófica, sino que creemos además que la técnica y sus productos están indisociablemente vinculados a características fundamentales de la cultura, y en esa medida, a lo que nos hace humanos. Que la obviedad de su existencia los haga en algunas ocasiones invisibles a nuestros ojos no debe llevarnos a concluir que no juegan un papel relevante en nuestra constitución como seres humanos, al igual que otros factores como los símbolos o las creencias. La labor de la filosofía en este caso, como en muchos otros, sería hacer visibles las tramas de la realidad (relaciones de poder, estructuras políticas, formas de obtener conocimiento fiable, entre otras) que se nos esconden a simple vista, pero que aun así se encuentran profundamente ligadas a la condición humana.

Nuestro propósito en este trabajo es sustentar esa valoración positiva que mencionamos más arriba. Para ello empezaremos por presentar tres valoraciones negativas, y bastante influyentes, sobre la filosofía de la técnica. Luego presentaremos nuestro propio argumento a favor de una valoración positiva.

## 1. Tres valoraciones negativas sobre la filosofía de la técnica

La filosofía de la técnica ha recibido en general un trato de segundo orden en la historia de la filosofía. Y esto debido principalmente a tres argumentos muy influyentes que nosotros denominaremos *el argumento del orden jerárquico*, *el argumento de la neutralidad axiológica de la técnica* y *el argumento de la técnica como instrumento de poder y dominación*. A continuación nos ocupamos de cada uno de ellos.

### 1.1. El argumento del orden jerárquico

Este argumento parte de afirmar que existe una división jerárquica entre lo natural y lo artificial, con lo natural ontológicamente superior a lo artificial. Como consecuencia, el objeto de estudio de una filosofía de lo artificial tendría un valor inferior al de una filosofía de lo natural. Por tanto, la filosofía de lo artificial sería inferior a la filosofía de lo natural. Este argumento proviene del mundo griego y puede verse claramente representado en dos vertientes diferentes, aunque complementarias.

La primera vertiente, que dominará el pensamiento occidental hasta la época moderna, apela a la distinción clásica entre artes mecánicas y artes liberales. Puede encontrarse en la exposición que hace Platón del mito de Prometeo, que compensó a los seres humanos por su carencia de dones adecuados para la supervivencia, pero trajo como consecuencia una condena del trabajo manual (“Protágoras”, 320d-322a), y también en “Gorgias” (517a y ss.), donde Platón compara distintas actividades artesanales de tipo mecánico (panadería, culinaria, zapatería y otras) con la gimnasia y la medicina (liberales), y concluye que las primeras tienen un carácter subalterno e innoble. Y en el séptimo libro de “Las leyes”, se prohíbe a los ciudadanos atenienses ejercer labores mecánicas, ya que su educación debe centrarse en lo que es útil para el buen orden del Estado. En el mundo latino, las artes liberales conformarán el trivium (gramática, retórica y dialéctica) y el quadrivium (aritmética, geometría, música y astronomía), y tomarán el calificativo de liberales porque las practicaban hombres libres, es decir, hombres dedicados al trabajo puramente intelectual, y no físico. Esto les daba una dignidad mayor, pues exigían el uso de las facultades superiores del alma humana. Las artes mecánicas, en cambio, se consideraban puramente físicas y practicadas por esclavos. De ahí que se conocieran también como artes serviles.

La segunda vertiente del argumento, también originada en el mundo griego, apela a la falta de identidad ontológica de los objetos artefactuales. En Física, por ejemplo, Aristóteles aplica su hilemorfismo a objetos como una cama o un abrigo y concluye que aunque en los entes artificiales, como en los naturales, es posible distinguir entre forma y materia, las cosas artificiales no tienen propiamente el carácter de sustancia, pues carecen de un principio de movimiento en sí mismas y su materia es una característica accidental, mas no esencial, de los artefactos. Sin duda la cama puede estar hecha de madera, pero también podría estar hecha de hierro o cualquier otro material. Y lo mismo sucede con el abrigo o cualquier otro artefacto. Por eso ninguno de estos artefactos tiene estatus de sustancia, como sí lo tienen las plantas o los animales. Para Aristóteles, la identidad de un artefacto es sólo para nosotros, pero no por naturaleza, y en esa medida no es una sustancia en sentido pleno.

Pero, ¿es aceptable esta jerarquía entre lo natural y lo artificial? ¿Alcanzamos una comprensión adecuada de la técnica si nos apoyamos en esta distinción? Una manera de problematizarla es mantener que la distinción misma es arbitraria (Vega, 2009). Para ello, podría sugerirse un argumento de la siguiente forma. Puesto que los artefactos no son más que el resultado de la reconfiguración de entidades naturales en un contexto humano, una posibilidad es verlos como un tipo de objetos naturales, lo que les da la misma categoría ontológica de otros objetos naturales. Así, en lugar de apelar al dualismo natural-artificial, uno podría apelar a alguna forma de monismo ontológico que permitiera tratar la identidad de los artefactos como un problema acerca de las características y el modo de producción de ciertos objetos naturales por otros seres naturales, es decir: por los seres humanos. Con esto, se minaría la distinción y el argumento del orden jerárquico perdería su principal sustento.

## 1.2. El argumento de la neutralidad axiológica de la técnica

Este segundo argumento parte de la afirmación de que los artefactos son simples herramientas al servicio de los seres humanos. Esta concepción, conocida como concepción artefactual o instrumentalista de la tecnología, plantea que un artefacto no es bueno ni malo por sí mismo. Su valor depende más bien del uso que los seres humanos hacen de él, y por consiguiente, la responsabilidad por las consecuencias de su uso recae directamente sobre los sujetos que lo usan, no sobre los artefactos mismos. Estos últimos sólo obedecen a criterios de eficacia y eficiencia técnicas, no a criterios axiológicos. Y dada esta neutralidad axiológica de la técnica, la filosofía debe ocuparse de las decisiones y consecuencias sobre el uso de los artefactos, pero no de los artefactos mismos (González García, López Cerezo y Luján López, 1996).

269

Este argumento, sin embargo, no funciona tan bien como se presenta a primera vista. Hay que notar, para empezar, que aunque uno pueda defender algún grado de neutralidad axiológica de un artefacto respecto a su uso o a los aspectos cognitivos asociados con él (Sundström, 1998), al mismo tiempo resulta claro que todo artefacto está siempre vinculado con alguna interpretación funcional o intencional de su identidad. Y esta atribución de funciones e intenciones no es sino un modo de decir que todo artefacto está axiológicamente relacionado con algún contexto cultural que lo valora de una manera o de otra. El punto es que los artefactos siempre están ligados a una interpretación particular de su valor cultural para un determinado grupo humano, y en esa medida, una neutralidad total a nivel axiológico es simplemente imposible.

Nótese que el aspecto axiológico asociado con los artefactos en este contexto no se reduce a valores de tipo puramente ético o moral. Estos valores pueden ser asimismo de tipo estético, político, económico, religioso o epistémico, entre otros. Incluso hay que tener presente que un artefacto no está vinculado nunca con un único tipo de valores, sino que en él convergen distintos tipos simultáneamente. Una espada, por ejemplo, puede valorarse al mismo tiempo desde una perspectiva política, estética, ética y económica, de acuerdo con las consideraciones que haga sobre ella un grupo de personas. Y lo mismo sucede con cualquier otro artefacto que entre en el análisis. El punto central es que los artefactos siempre se valorarán desde

alguna perspectiva particular, desde alguna situación cultural específica que les atribuirá un lugar determinado en cierta escala de valores.

Los artefactos poseen entonces un valor intrínseco, asignado a ellos no por factores puramente causales, sino por el rol que juegan en la trama de artefactos y relaciones humanas de una cultura determinada. La tarea de la filosofía de la técnica sería, entre otras, identificar y analizar esos roles atribuidos por diseño a un artefacto. Y esto sucedería aun antes de entrar a considerar las consecuencias posibles o reales que pueda traer su uso.

### **1.3. El argumento de la técnica como instrumento de poder y dominación**

Algunas de las críticas a la neutralidad axiológica de los artefactos y al instrumentalismo ingenuo han provocado paradójicamente otro tipo de argumento negativo sobre la filosofía de la técnica. Se trata de un argumento que mantiene que los artefactos, la mecanización y las máquinas, en especial las modernas, no sólo son inherentemente políticas, sino que además son herramientas para mantener y defender determinadas estructuras de poder y dominación, dominación sobre la naturaleza y sobre los seres humanos. La función de la filosofía de la técnica sería denunciar ese estado de cosas (Ellul, 2003; Habermas, 1986; Heidegger, 1994; Horkheimer y Adorno, 1994; Mumford, 2010).

270

Sin duda, las guerras mecanizadas, el consumo desbordado y la sobreexplotación industrial del trabajo y del ambiente encontrados a partir del siglo XX, entre otras razones, motivaron a múltiples autores, y al público en general, a identificar a la técnica moderna como una de las amenazas más graves para la propia existencia humana, pues estaba indisociablemente asociada a formas de vida basadas en la dominación. Estas visiones han sido populares en el ámbito académico y artístico, pero han restringido la discusión sobre la técnica y los artefactos al plano moral y político, descuidando los aspectos ontológicos, epistemológicos y antropológicos que son imprescindibles para la comprensión total del fenómeno técnico contemporáneo.

Una forma de relacionar estas diferentes corrientes, tan distintas en tradición, estilo y formación, se da prestando atención a la noción de alienación, que todas ellas comparten. Esta noción hace referencia a algo “ajeno” a sí mismo, aquello que el sujeto ya no controla, a pesar de que fue originado por él. En este sentido, la técnica contemporánea alienaría a la humanidad, pues la habría alejado de sí misma, y lo habría hecho en múltiples niveles: al trabajador porque lo vuelve un esclavo de la máquina, al ciudadano porque lo convierte en un consumidor controlado por los medios masivos de comunicación y la industria cultural, al pensamiento crítico porque queda esclavo de una episteme de producción, y a la sociedad completa porque la subyuga con formas de autoritarismo propias de las tecnocracias, que reducen la racionalidad a la eficiencia y eficacia para sus políticas (Broncano, 2006).

Indudablemente existen razones poderosas para creer que hay mucha verdad en estos planteamientos, pero eso no debería contribuir a crear un sesgo contra la técnica y sus productos, para el cual sólo es válido estudiarlos con el fin de denunciar su instrumentalización al servicio de la dominación sobre las masas, el pensamiento

crítico y la naturaleza. Este tipo de aproximaciones puede ser de hecho contraproducente, ya que escinde irreconciliablemente a los agentes de la técnica entre “nosotros”, que la vemos críticamente, y “los otros”, que la usan acríticamente, lo que pone trabas a una intervención adecuada sobre los procesos de desarrollo tecnológico. De ahí que sea pertinente aproximarse a la técnica desde una perspectiva filosófica diferente, como sugerimos a continuación.

## **2. Una revaloración de la filosofía de la técnica: el argumento de la técnica como posibilitadora y constituyente de la cultura**

No hemos pretendido ser exhaustivos en la presentación de los argumentos de la sección anterior, sino ofrecer una idea general de las valoraciones negativas del tratamiento filosófico de la técnica en ciertos ámbitos intelectuales. Uno de los principales objetivos de la investigación en que se inscribe este trabajo es precisamente ofrecer argumentos que reivindiquen a la técnica y sus productos como objetos legítimos de reflexión filosófica. La principal razón para ello es que, como buscamos mostrar en esta sección, al tratar de resolver preguntas sobre nuestro entorno artefactual, la filosofía de la técnica se convierte al mismo tiempo en una mirada que inquiere sobre nosotros mismos.

El argumento que defendemos en esta sección es el siguiente. Los artefactos son concreciones de aspectos determinados de una cultura y en cuanto tales posibilitadores y constituyentes de esa cultura. En esa medida, con nuestros artefactos adquirimos al mismo tiempo una responsabilidad colectiva ineludible respecto a su producción y a las consecuencias esperadas e inesperadas de su uso. Por tanto, una labor primordial de la filosofía de la técnica es identificar y analizar los diferentes modos en que los artefactos posibilitan y constituyen una cultura, incluida la responsabilidad de esa cultura en relación con ellos.

Este argumento se inspira en la pregunta por excelencia de la antropología filosófica: ¿qué nos hace humanos? Esta pregunta se ha respondido de múltiples formas, y no es necesario presentar aquí una reseña de todas ellas. Basta con señalar que nos apoyamos en una postura bien conocida de acuerdo con la cual somos humanos porque vivimos en el mundo de la cultura (Cassirer, 1963; Dawkins, 2000; Geertz, 2003; Harris, 1976; Ingold, 2000). Es decir, somos seres vivos que han desarrollado su lugar en el mundo con la mediación de un entorno de símbolos y artefactos enmarcado en distintos hábitats naturales. A ese mundo le hemos llamado “cultura” y está constituido por elementos tan dispares, pero a la vez tan distintivos y constituyentes de nuestra identidad, como las técnicas, los lenguajes, los conocimientos, las creencias y las normas, entre otros.

Varios autores han insistido en que para que se mantenga y se establezca en el tiempo ese orden social y simbólico que representa nuestra cultura, su aspecto material es indispensable (Broncano, 2012; Ingold, 2000; Latour, 2008; Olsen, 2003; Schiffer, 1999). En otras palabras, el núcleo que mantiene la identidad de una cultura no son solamente los símbolos o la información acumulada, sino también las prácticas (Wittgenstein, 1988), y éstas se hacen realidad sólo gracias a sustratos materiales

como edificios, textos escritos, vestuarios, grabados, monumentos, objetos de uso cotidiano, es decir: las redes de artefactos que conforman el aspecto material de una cultura. Nuestra afirmación es que este aspecto material, que llamaremos simplemente cultura material, hace posible y constituye las demás dimensiones de una cultura particular.

El estudio de la cultura material se ocupa de todos los elementos de una cultura en conexión con sus producciones técnicas, que son sus artefactos. Y se justifica porque la creación y la modificación de artefactos son manifestaciones evidentes de la presencia humana y porque reflejan, de forma consciente e inconsciente, de forma directa e indirecta, las creencias, ideas y costumbres de un grupo humano (Prown, 1982). Compartimos la afirmación de Cassirer (1963) cuando dice que somos animales simbólicos. Pero agregamos que los símbolos son los efectos de nuestras prácticas, no propiamente lo constitutivo. Es verdad que los símbolos tienen un carácter mental e incluso individual, pero la apropiación de esos símbolos resulta de la interacción con otras personas en el desarrollo de unas prácticas específicas en un entorno artefactual. El punto es que interactuamos con otros seres humanos y con el resto de nuestro entorno físico y cultural por medio de redes de artefactos que terminan por crear y reconfigurar nuestras imágenes mentales, nuestras fantasías, nuestros deseos y hasta nuestra metafísica.

272

Símbolos y elementos intangibles emergen así en relación con redes de artefactos y permanecen plasmados en ellas, las cuales son también redes de significación (Broncano, 2012; Simondon, 2007). De ahí que pueda concluirse que los objetos que constituyen nuestra cultura material son una manifestación de lo que somos. Nuestra estructura social, nuestras creencias, nuestros valores, nuestros gustos, nuestras relaciones de poder, nuestra forma de vivir, nuestra forma de pensar, entre muchos otros factores culturales, se ven parcialmente reflejados en nuestro entorno artefactual, como nos recuerdan permanentemente arqueólogos e historiadores.

Lo anterior nos lleva a consideraciones de otro orden, un orden ético y político. Pues parece claro que si hemos sido nosotros quienes han construido colectivamente ese entorno de redes de artefactos, entonces también somos nosotros quienes debemos hacernos responsables de él. Es cierto que esa construcción colectiva no ha sido necesariamente democrática, y que su constitución misma puede sustentar, y a veces de hecho sustenta, estructuras asimétricas de poder. Pero ante ese escenario se presentan al menos tres opciones para aproximarnos al estudio filosófico de la técnica. Podríamos tomar partido por la crítica y la sospecha que ha predominado contra la técnica moderna (Ellul, 2003; Horkheimer y Adorno, 1994; Mumford, 1997) o también afirmar el uso de estos objetos sin apegarnos a ellos (Heidegger, 1998). O podríamos ver las consecuencias del uso de la técnica en términos de su posibilismo tecnológico (Broncano, 2006; Lawler y Vega, 2009).

Las dos primeras salidas tienen cierto atractivo, ya que su actitud de sospecha permite asumir posiciones críticas del tipo que mencionamos más arriba cuando presentamos el argumento de la técnica como instrumento de poder y dominación. Sin embargo, como anunciábamos entonces, estas opciones comparten una visión

pesimista hacia la técnica que le atribuye un destino inevitable de alienación de los seres humanos. De este modo, en lugar de promover una actitud de apropiación responsable de la técnica y sus productos, una apropiación que produzca transformaciones culturales que contribuyan a disminuir las asimetrías, termina aceptándolas sin remedio alguno. El resultado sería un estado de abulia, apatía e indiferencia hacia los productos de la técnica que no resolvería ninguno de los problemas con que nos enfrenta la actual configuración artefactual de nuestra cultura.

La otra opción es concebir la técnica como un conjunto de posibilidades. Este posibilismo tecnológico le da un carácter abierto a la técnica, en vez de un destino fatal inevitable, y abre diversas perspectivas sobre los usos que puedan hacerse de ella y sus consecuencias. Si el futuro no está escrito, sin duda es cierto que podríamos perecer como humanos y quizá transformarnos en zombis tecnológicos. Pero también es cierto que las cosas podrían resultar de otra manera. Y aquí es donde la filosofía de la técnica juega un papel fundamental, pues al ayudarnos a identificar y analizar los diferentes modos en que los artefactos posibilitan y constituyen nuestra cultura, podemos comprender con mucha mayor profundidad el tipo de responsabilidad ética y política que mantenemos siempre hacia la técnica y las consecuencias de su uso. La técnica no nos lleva ineluctablemente a asimetrías sociales, políticas y económicas o a la destrucción de cientos de formas de vida. Éstas son más bien posibilidades que siempre nos es dado evitar, y que reconocemos de inmediato cuando asumimos una perspectiva posibilista en filosofía de la técnica. De este modo, nuestra actitud hacia la técnica puede volverse cada vez más y más responsable.

273

## Conclusiones

Hemos propuesto en este artículo una aproximación a la filosofía de la técnica que no se contenta con entenderla como una actividad que se ocupa de objetos ontológicamente inferiores a los de otras áreas de estudio, o que reduce su campo de reflexión a las decisiones y consecuencias sobre su uso o a su denuncia. Para ello consideramos tres argumentos esgrimidos en diferentes esferas de la filosofía de la técnica, y mostramos en cada caso por qué estos argumentos nos parecen inadecuados o insuficientes. A partir de la discusión de estos argumentos, propusimos un argumento de acuerdo con el cual la técnica juega un papel protagónico en la comprensión de nosotros mismos como seres humanos. Y esto se consigue gracias a que la técnica es uno de los elementos que hacen posible la cultura y la constituyen. Pero esto nos lleva a adquirir una responsabilidad ineludible respecto a la producción y el uso de nuestros artefactos. Y por ello un rol central para la filosofía de la técnica es ayudarnos a identificar y a analizar los diferentes modos en que los artefactos pueden posibilitar y constituir nuestra cultura, incluida la responsabilidad ética y política que adquirimos respecto a ellos.

## Bibliografía

ARISTÓTELES. (2002): *Física*, Madrid, Gredos.

BRONCANO, F. (2006): *Entre ingenieros y ciudadanos: filosofía de la técnica para días de democracia*, Madrid, Montesinos Ensayo.

BRONCANO, F. (2012): *La estrategia del simbiote. Cultural material para nuevas humanidades*, Salamanca, Delirio.

BUNGE, M. (1966): "Technology as applied science", *Technology and Culture*, vol. 7, nº3, pp. 329-347.

CASSIRER, E. (1963): *Antropología filosófica: introducción a una filosofía de la cultura*, México, Fondo de Cultura Económica.

DAWKINS, R. (2000): *El gen egoísta. Las bases biológicas de nuestra conducta*, Madrid, Salvat.

ELLUL, J. (2003): *La edad de la técnica*, Barcelona, Octaedro.

GEERTZ, C. (2003): *La interpretación de las culturas*, Barcelona, Gedisa.

274 GONZÁLEZ GARCÍA, M. I.; LÓPEZ CEREZO, J. A. y LUJÁN LÓPEZ, J. L. (1996): *Ciencia, tecnología y sociedad: una introducción al estudio social de la ciencia y la tecnología*, Madrid, Tecnos.

HABERMAS, J. (1986): *La ciencia y la técnica como ideología*, Madrid, Tecnos.

HARRIS, M. (1976): *El desarrollo de la teoría antropológica. Historia de las teorías de la cultura*, Madrid, Siglo XXI.

HEIDEGGER, M. (1994): "La pregunta por la técnica", *Conferencias y artículos, Barcelona*, Ediciones del Serbal, pp. 9-37.

HEIDEGGER, M. (1998): *Ser y tiempo*, Santiago de Chile, Escuela de Filosofía Universitaria.

HORKHEIMER, M. y ADORNO, T. W. (1994): *Dialéctica de la Ilustración. Fragmentos Filosóficos*, Madrid, Trotta.

INGOLD, T. (2000): *The perception of the environment. Essays on livelihood, dwelling and skill*, Londres, Routledge.

LATOUR, B. (2008): *Reensamblar lo social. Una introducción a la teoría del actor-red*, Buenos Aires, Manantial.

LAWLER, D. y VEGA, J. (2009): *La respuesta a la pregunta. Metafísica, técnica y valores*, Buenos Aires, Editorial Biblos.

LÓPEZ ARAIZA, H. (2012): “Cómo y por qué una filosofía de la tecnología”, *Argumentos de Razón Técnica*, vol. 15, pp. 111-124.

MUMFORD, L. (2010): *El mito de la máquina. Técnica y evolución humana*, volumen 1, Logroño, Pepitas de Calabaza.

OLSEN, B. (2003): “Material culture after text: re-membering things”, *Norwegian Archaeological Review*, vol. 36, n° 2, pp. 87-104.

PLATÓN. (1872): “Las Leyes”, *Obras completas*, tomo 10, Madrid, Medina y Navarro, pp. 69-106.

PLATÓN (1983): “Gorgias”, *Diálogos II Gorgias, Menéxeno, Eutidemo, Menón, Crátilo*, Madrid, Gredos, pp. 23-145.

PLATÓN (1997): “Protágoras”, *Diálogos*, Madrid, Gredos.

POPPER, K. (1962): *La lógica de la investigación científica*, Madrid, Tecnos.

PROWN, J. D. (1982): “Mind in matter: An introduction to material culture theory and method”, *Winterthur Portfolio*, vol. 17, n° 1, pp. 1-19.

275

SCHIFFER, M. B. (1999): *The material life of human*, Nueva York, Routledge.

SIMONDON, G. (2007): *El modo de existencia de los objetos técnicos*, Buenos Aires, Prometeo Libros.

SUNDSTRÖM, P. (1998): “Interpreting the notion that technology is value-natural”, *Medicine, Health Care and Philosophy*, vol. 1, pp. 41-45.

VEGA, J. (2009): “Estado de la cuestión: Filosofía de la tecnología”, *Theoria*, vol. 66, pp. 323-341.

WITTGESTEIN, L. (1988): *Investigaciones filosóficas*, Barcelona, Crítica.

Se terminó de editar  
en  
**Buenos Aires, Argentina**  
en Septiembre de 2015