

DEMESCI

International Journal of Deliberative Mechanisms in Science



Volume 1, Number 1



Editorial: DEMESCI - International Journal of Deliberative Mechanisms in Science

Lourdes Rué & Francesc Rodríguez · 1

Challenging Participation in Sustainability Research

Ulrike Felt, Judith Igelsböck, Andrea Schikowitz & Thomas Völker · 4

Ten Big Questions on Public Engagement on Science and Technology: Observations from a Rocky Boat in the Upstream and Downstream of Engagement

Craig Cormick · 35

Articles

Diálogos entre personas mayores y ciencia

Marta Soler & Cristina Petreñas · 51

La Comunicación Pública de la Ciencia y Tecnología en el Perú

Nemesio Espinoza · 77

Review

Review: 100 controvèrsies de la biologia

F. Javier Íñiguez · 94

hipatia Press

www.hipatiapress.com

DEMESCI

International Journal of
Deliberative Mechanisms in Science

Hipatia Press
www.hipatiapress.com



Instructions for authors, subscriptions and further details:

<http://demesci.hipatiapress.com>

The International Journal of Deliberative Mechanisms in Science: new Opportunities and Challenges for the new Millennium

Lourdes Rué¹ & Francesc Rodríguez²

1) University of Barcelona, Catalonia, Spain

2) York University, Ontario, Canada

Date of publication: July 31st, 2012

To cite this editorial: Rué, L., & Rodríguez, F. (2012). The International Journal of Deliberative Mechanisms in Science: new Opportunities and Challenges for the new Millennium. *International Journal of Deliberative Mechanisms in Science*, 1(1), 1-3. doi: 10.4471/demesci.2012.00

To link this article: <http://dx.doi.org/10.4471/demesci.2012.00>

PLEASE SCROLL DOWN FOR ARTICLE

The terms and conditions of use are related to the Open Journal System and to Creative Commons Non-Commercial and Non-Derivative License.

Editorial. The *International Journal of Deliberative Mechanisms in Science*: new Opportunities and Challenges for the new Millennium

Lourdes Rué

*Departament de Didàctica de les Ciències Experimentals i la
Matemàtica, University of Barcelona*

Francesc Rodríguez

Institute for Science and Technology Studies, York University

The relationship between science and the rest of society is inherently dynamic. In light of unprecedented opportunities for deliberation in society, new participatory mechanisms are emerging in order to incorporate the views of diverse social groups into scientific decision-making. Undoubtedly, if we consider their potential impact upon science and society, these links are fascinating, but although fascinating, they are also challenging. The great variety of participatory activities and methods developed in different contexts require forums for reviewing approaches and comparing new ideas. It is in this context that DEMESCI is founded.

Apart from science, political, educational, and health care systems are also involved with these participatory processes. Though the boundaries between these social domains have become increasingly blurred, it is still possible to make analytical distinctions among them. DEMESCI will focus on the epistemic function, in other words, how the scientific outcomes are changed and potentially improved by these forms of

2012 Hipatia Press

ISSN 2014-3672

DOI: 10.4471/demesci.2012.00

Hipatia Press
www.hipatiapress.com



participation. Moreover, this journal is also interested in publishing articles on the decision-making of technical and scientific aspects that have political relevance for decisions, particularly those involving risk and uncertainty. The educational aspects of the participatory mechanisms are also crucial to society. Last but not least, the active role of patients and non-patients in the health care programs and the consequences for the health care systems is another vital aspect of examining the public engagements with science.

These frameworks of analysis include several sub-fields of study, like the representation in these activities (who and why citizens and scientists are involved with them), transparency of communication (how the process of deliberation works), outcomes (what goals are defined and potentially reached), and impact (the social consequences in the long-term for participants and science), among other aspects. We welcome case studies that illustrate these questions, but we particularly encourage those contributions that attempt to integrate them into a broader perspective by widening the understanding of the public participation in science in the context of complex society.

This first number includes four articles and a book review. In the first article *Challenging Participation in Sustainability Research*, Ulrike Felt, Judith Igelsböck, Andrea Schikowitz, and Thomas Völker, show how public participation in science challenges traditional boundaries of science, but at the same time, how this participation, due to the still existing disparities between theory and practice, still remains a challenge. This article explores the possibilities, but also the limitations of these activities, focusing on the field of sustainable research in Austria.

From Australia, Craig Cormick introduces ten key questions about the public participation in science. Aspects like how to measure the quality of these activities, when to engage with the public, and how to deal with the new technologies of information, among others, invite the reflection about participatory mechanisms.

Marta Soler and Cristina Petreñas have written an article about the way that elderly people participates in science through the *Nano and Elderly: meetings between elderly people and science. New strategies for social participation* funded by the National R&D&i Plan in Spain. The article

focuses on the potential barriers that elderly people encounter when they try to participate in these activities, and what can be done to overcome them.

Finally, Nemesio Espinoza explores the way that the dissemination of scientific knowledge in Peru is carried out. While in other countries the dissemination of scientific knowledge is being complemented by more participatory approaches, in Peru the dissemination has not been consolidated due to the social context analyzed in the article.

The first book review of this journal is of *100 controversies de la biologia* (*100 controversies in biology*) by David Bueno. Íñiguez shows the way that Bueno has explored issues like transgenic organisms, stem cell research, human cloning, and climate change, among others, stimulating the public debate taking place over such topics.

DEMESCI appreciates the selfless cooperation of all the people that have made this (what we think is a) timely journal possible, and especially, we would like to thank all the Hipatia Press team. The next issue will be published in January 2013. Until then, we wish you exciting reading and fruitful discussions on the science of the new millennium, namely the science that returns to its collaborative roots, albeit in a very different context, but that, nevertheless, continues to look towards the future.

References

- Abelson, J., Forest, P., Eyles, J., Smith, P., Martin, E. & Gauvin, F. (2003) Deliberations about Deliberative Methods: issues in the design and evaluation of public participation processes. *Social Science & Medicine* 57. pp.239-51.
- Broks, P. (2006) *Understanding Popular Science*. Open University Press; 1 edition. McGraw-Hill Education. Berkshire. England.
- Holliman, R., Whitelegg, E., Scanlon, E., Smidt, S. & Thomas, J. (Ed.), (2009) *Communicating Science in the Information Age: implications for public engagement and popular media*. Oxford: Oxford University Press.
- Luhmann, N. (1992) *Die Wissenschaft der Gesellschaft*. Suhrkamp Verlag; Auflage: 6, Mai 1992.

DEMESCI

International Journal of
Deliberative Mechanisms in Science

Hipatia Press
www.hipatiapress.com



Instructions for authors, subscriptions and further details:

<http://demesci.hipatiapress.com>

Challenging Participation in Sustainability Research

Ulrike Felt, Judith Igelsböck, Andrea Schikowitz & Thomas Völker¹

1) Department of Social Studies of Science, University of Vienna

Date of publication: July 31st, 2012

To cite this article: Felt, U., Igelsböck, J., Schikowitz, A., & Völker, T. (2012). Challenging Participation in Sustainability Research. *International Journal of Deliberative Mechanisms in Science*, 1(1), 4-34. doi: 10.4471/demesci.2012.01

To link this article: <http://dx.doi.org/10.4471/demesci.2012.01>

PLEASE SCROLL DOWN FOR ARTICLE

The terms and conditions of use are related to the Open Journal System and to Creative Commons Non-Commercial and Non-Derivative License.

Challenging Participation in Sustainability Research¹

Ulrike Felt, Judith Igelsböck, Andrea Schikowitz & Thomas
Völker

Department of Social Studies of Science, University of Vienna

Abstract

If we take the rhetoric of recent academic and policy discourse at face value, crossing disciplinary and institutional boundaries and engaging extra-scientific actors in the production and distribution of knowledge has become a kind of ‘gold standard’. This is particularly true for fields like sustainability research, which is supposed to address the complexity of so-called ‘grand challenges’ of contemporary societies. Investigating the projects of a funding scheme for participatory sustainability research, this paper explores how researchers frame participatory research practices in their prospective narrations in research proposals and in their retrospective reflections in the framework of interviews. Thereby we focus on their stories about (1) the overall value of participation, (2) the roles allocated to different actors, (3) the temporal organization of participation as well as the (4) spatial dimension of collaboration. Building on this analysis, the paper concludes that even though participatory research programs create new possibilities, they remain limited in scope as they operate in an environment in which this kind of cross-boundary work does not fit the established standards. This strongly limits any form of “collective experimentation” and new ways of learning in sustainability research and beyond.

Keywords: participatory research, collective experimentation, transdisciplinarity, sustainability, researchers' perceptions, research practices

“The era we live in is marked by ecological and demographic challenges, increasing global competition and – as a result – a continuous change in the structure of society and the economy. [...] Austria is faced with the question of how to get the country ready for the future [...]. We are convinced that one decisive answer to this question must be: by reinforcing research, technological development and innovation.” (Austrian Federal Government, 2011)

This quotation from the most recent ‘Strategy for research, technology and innovation of the Austrian Federal Government’ (Austrian Federal Government, 2011) can be taken as representative of a broad range of policy statements published over the last decade in the European context. Wrapped in a language of challenge and competition, it points at the deep entanglement between technoscientific and soci(et)al development and at the need to actively shape, support and get prepared for the future. As part of this struggle for addressing what is often called the ‘grand challenges’ – climate change, global scarcities of energy and natural resources and environmental protection – sustainability research has moved high up on the policy agenda. With it come concerns about the kind of knowledge needed to meet these challenges and what this would mean in terms of research to be supported.

Some countries, and Austria is among them, have accordingly launched specific research programs to address a situation discursively constructed as exceptionally demanding. While the remedies of the core issues related to these challenges are still dominantly perceived to be found in further technological innovation², we can also discern the emergence of alternative approaches in the knowledge provision. The latter focus on changing the very practices of producing knowledge to better address the complexities of the issues at stake. Therefore under the label of ‘transdisciplinary research’ the Austrian government launched a research-funding program – proVISION³ – meant to foster projects that bring together researchers with extra-scientific actors. The basic idea was that through opening-up the process of knowledge production to actors outside academia, both problem framing and

development of solutions would be better suited to soci(et)al needs and thus lead to more stable and context-sensitive solutions.

While there seems to be agreement that these approaches might be valuable for working in such complex socio-scientific problem areas and while analysts have highlighted the growing need for opening-up research towards society (e.g. Gibbons et al., 1994; Funtowics and Ravetz, 1993; Nowotny, Scott, & Gibbons, 2001), the turning into practice of such participatory endeavors seems to be a rather cumbersome undertaking. These open knowledge production processes have to find their place in a field of tensions between a rather narrow and standardized manner of judging what excellent academic work means and a call for scientists to become more responsive towards societal needs; between what counts as high quality scientific output and what seems a societally valuable contribution of science to the public good; between time-intensive and often diffuse cross-boundary engagement and the ideal of research taking place in the protected and clearly structured spaces of laboratories and offices (Callon, Lascoumes, & Barthe, 2009).

It is exactly these complexities of working in this field of tensions that this article wants to address. The title ‘challenging participation’ tries to point at our twofold effort: On the one hand we aim at addressing how participatory research is challenging existing modes of ordering science and its relations to society when introduced into contemporary funding structures and research institutions. On the other hand we want to challenge the very label ‘participation’ and investigate the meanings of this notion in practice.

We will start by engaging with the relevant debates, reviewing some of the key-contributions to this rich field addressing changing ways of knowledge production as well as more open forms of innovation, often also labeled as ‘responsible innovation’. After presenting the field of research, our data and methodological considerations, the main part of the paper will be devoted to a detailed analysis of the participatory dynamics at work in a major Austrian program in sustainability research. We will focus mainly on scientists’ perceptions and narrative reconstructions of their participation practices. This approach to the issue seems promising since researchers explicitly embody the role of

‘architects of participation’ within the research program investigated. Researchers are meant to design the participatory research projects and to decide whom to include as extra-scientific actors, in which ways and at what moments of time in the process. Thus our analytic interest is focused on how scientists within participatory projects narrate their assumptions about the value of opening up the research process, but also on the overall choreography of such projects, including the different roles attributed to different actors, and the spatio-temporal arrangements performed. Building on this we develop conclusions on the possibilities and limits of this kind of participatory knowledge production. This should contribute to a better empirical grounding of the debates on participation of societal actors in research and on the new production of knowledge in the context of contemporary research realities.

A need for new forms of knowledge production!?

If we take the rhetoric of recent academic and policy discourse at face value, crossing disciplinary and institutional boundaries and engaging extra-scientific actors in the production and distribution of knowledge has become a kind of ‘gold standard’ (e.g. [Hirsch Hadorn et al., 2008](#)). Already in the 1980ies in the wake of growing environmental concerns, researchers started pointing to the fact that different kinds of knowledge production mechanisms would be needed in order to better address policy related choices. This was seen as particularly relevant in situations where "facts are uncertain, values in dispute, stakes high and decisions urgent" ([Funtowics and Ravetz 199, p.744](#)). Under the label of ‘post-normal science’ attention was attached to the fact that in many of the routinely existing situations, decisions have to be taken without any in-depth scientific knowledge of many of the problem’s perspectives. As a consequence, this approach suggests understanding the issues at stake as “total in [their] extent” ([Ravetz, 1987, p.425](#)), and calls for considering not only scientific facts, but also other forms of knowledge, interests and values. This means working with an ‘extended peer-community’ and moving away from a narrow concept of ‘sound science’ that builds knowledge of complex phenomena on a rather reductionist design of controlled experimentation. Instead, concerns for the quality of knowledge should be guided by a deep understanding of the contextual

properties of any kind of scientific knowledge (Funtowicz & Ravetz, 1990) and thus give more space and voice to concerns and experiences outside the academic field.

This conceptualization of post-normal science has attracted considerable attention, particularly in many of the policy related debates on environment and risk. There have been regular debates scrutinizing the way the concept is used and what consequences such an approach would have on policy decisions.⁴ This line of debate was complemented in the mid-1990ies by the quite influential yet also contested (Pestre, 2003; Shinn, 2002; Hessels & Lente, 2008) account of a transformation in contemporary scientific practice labeled ‘mode 2 research’ (Gibbons et al., 1994). The authors highlight that next to the classical disciplinary ordered knowledge production structures a new mode has emerged which is described as being deeply intertwined with the context of application; as demanding transdisciplinary co-operations, thus involving actors from outside the classical academic institutions; as mobilizing a range of theoretical perspectives and practical methodologies to solve problems; as showing a higher degree of heterogeneity and organizational diversity thus moving beyond the confined boundaries of scientific institutions; as being more socially accountable and reflexive; and finally, as relying on more open mechanisms of quality control. Thus knowledge production would become more ‘socially distributed’, embracing wider constituencies of society in the process of both problem definition and finding of solutions. Ever since this first outline of the concept of ‘mode 2 research’, it has been debated critically in the scientific community, while simultaneously being embraced by policy makers and undergoing gradual reformulations (Nowotny, Scott, & Gibbons, 2003). In this context Nowotny (2007) also draws our attention to the fact that the need for changing modes of knowledge production has become a regularly resurfacing theme, which seems to both “respond to an underlying need and an inherent belief. The former is the loss of what is felt to have been a former unity of knowledge. The latter is the expectation that transdisciplinarity contributes to a joint problem solving that it is more than juxtaposition; more than laying one discipline along side another” (Nowotny, 2007, p.1).

These debates also resonate with a more recent call for “reinventing innovation” (Felt & Wynne, 2007, p. 18) which has to be understood as an analysis of contemporary handling of innovation combined with a normative call for changing these very practices in order to make them more responsive to broader societal values and needs. Here critique is expressed towards the fact that contemporary policy making has in a somewhat unquestioned manner increasingly engaged in what could be labeled “economies of technoscientific promises” (ibid., p. 21). Thinking innovation in such a frame comes along with a lively set of fictions about a better future society to be realized through investing into particular trajectories and not in others, it draws its strength from a dense and rather broad promissory discourse and ties into a ‘the winner takes it all’ ideology. As a consequence it hinders broader societal reflection of innovation through highlighting the global competition and stressing that we have to act quickly before it is too late.

To counter this rather linear and centralized model of innovation, debates around notions such as “open innovation” (Chesbrough, 2003), distributed or responsible innovation⁵, “technologies of humility” (Jasanoff, 2003) and “collective experimentation” (Felt & Wynne, 2007) have emerged and attracted some attention both in segments of the policy and the research communities (see e.g. Nordmann et al., 2011). They all point to the need to involve more heterogeneous sets of actors in producing innovation, giving space to their concerns, their knowledge, experiences and practices. Furthermore, introducing the notion of experimentation draws our attention not only to the openness and uncontrollability of the potential outcome of any kind of experiment, to the increasing complexities of technoscientific innovations and the speed with which they occur, but also to the fact that these kinds of experiments are no longer confined to the lab, but have been extended into society: Nowadays ‘society is the laboratory’ as Krohn and Weyer (1989) put it so clearly more than two decades ago. Yet it remains largely unacknowledged that citizens are “routinely [...] enrolled without negotiation as experimental subjects, in experiments which are not called by name” (Felt & Wynne, 2007, p. 68). Turning to “collective experimentation” as a form of democratic governance of innovation would thus mean including societal actors throughout the

process of knowledge generation, develop sensitivities to interests and values of broader societal constituencies as well as demonstrating readiness to learn beyond the lab context.

While there is this strong agreement over the need to change certain aspects of the processes of knowledge production when it comes to solving complex socio-scientific problems, there is little empirical research that investigates the concrete possibilities and limits of this kind of epistemic work. Reflecting the degree to which more open forms of knowledge production can be realized in contemporary research systems and gaining an empirically grounded understanding what this means in terms of practices and processes will thus be at the core of the following analysis.

Data and methods

For analyzing participatory research and reflecting on the room for maneuver this opens up for new ways of knowledge production within the current research system we draw upon data gathered in the course of the three year research project ‘Transdisciplinarity as Culture and Practice’⁶. Moving beyond broader claims of changing modes of knowledge production, we aim at offering an in-depth understanding of such open innovation contexts. To do so, we look at a broad range of projects in the context of an Austrian funding program on transdisciplinary sustainability research, which explicitly requires funded projects to integrate extra-scientific partners into the research process. Using a multi-method approach, we analyzed program- and project-documents, conducted 27 interviews with scientific and extra-scientific project participants from different projects, observed 13 project meetings and events and conducted a feedback focus group. As already pointed out in the introduction, for this paper, we focus on scientists’ narrative reconstructions of participatory research and more concretely on the participatory practices in the framework of their respective project.

We want to stress that the aim is not to assess the extent or quality of participation. Instead, we want to grasp participatory practices in their diversity, producing insights into the possibilities and limits for this kind of research within the current science system. This explains why we strictly aim at anonymity when referring to projects or interviewees.

To analyze the researchers' imaginations and practices of participation as reconstructed in their narratives, we mainly look at two discursive arenas: their prospective conceptualizations of participation as laid out in the project proposals (where available) and their retrospective reflections about their participatory practices. For both cases we are interested in the storytelling aspect (Norrick, 2000) with regard to participatory research. This seems essential as we are aiming at understanding transdisciplinarity not as a unique event, but much more as research culture, and thus need to capture the stories that are told – both funding stories as well as practice stories – and the epistemic and moral values (Daston, 1995) they want to instill. We thus analyze the general plot, i.e. how they more broadly think about participatory research and the more fine-grained choreographies researchers develop, i.e. the characters they describe, and how their stories on transdisciplinarity unfold in time and space. In both materials – proposals and interviews – we will consider that the story is told for different audiences which differ substantially. While project proposals build an arena in which special emphasis needs to be placed on demonstrating the significance of the participatory approach for investigating a certain research problem and on complying with the requests of the funding program (Felt et al., 2012), the interviews are also directed at us in our roles as peers (Denzin, 2001) leaving the possibility to more broadly and personally discuss the experiences, difficulties and unease with regard to 'opening up' research towards societal actors.

Concretely, we analyzed in detail proposals and interviews from five ongoing and six terminated projects. The interviewees comprised project leaders, experienced researchers as well as early stage researchers. They were employed at universities and private research institutions and came from natural, technical as well as social sciences and humanities.

In order to understand the tensions inherent in participatory research we analyzed the material using a grounded theory approach with storytelling as the broader conceptual framing. In doing so, we drew on longstanding grounded theory features, such as coding, memo writing, etc. (e.g. Strauss & Corbin, 1998) but aimed at going beyond and

embracing a constructivist approach as introduced by [Clarke \(2005\)](#) in her situational analysis.

Participatory research imagined and practiced

As outlined above, in order to capture the narratives on transdisciplinary, participatory research in the framework of the research program proVISION, the analysis will be structured along four lines. In a first step we will investigate the broader plot of participatory research, i.e. the very values researchers attach to including extra-scientific partners into their projects. In the three steps that follow, we will then take a closer look at different aspects of the projects' choreographies, investigating (1) the roles that researchers attribute to their extra-scientific partners and to themselves respectively, (2) the temporal organization of participation and (3) the spaces and places in which these collaborations are supposed to happen.

Valuing participation

To start with, researchers frequently describe participation of extra-scientific actors as a more adequate way of dealing with the complexity of contemporary challenges they are supposed to address in their research on sustainability. This is much in line with the program's basic "script"⁷ ([Felt et al., 2012b](#)) which defines the potential participating actors and their framework of action and shapes the space in which they are supposed to meet ([Begusch-Pfefferkorn, 2005](#)). Yet it also matches with broader societal narratives on the complexity of problem solving in these areas and the need 'to get society on board' (see the debate around 'post-normal science'). In the project proposals, contemporary developments like globalization and environmental hazards are often referred to as the new translocal challenges, thus calling for innovations in the way of developing solutions. In doing so they discursively question both the current development of science, but also the relationship between science and society: the rather 'disciplined' path of scientific development has largely excluded society – this is the standard critique expressed. Thus cooperation across disciplines – interdisciplinarity – and cooperation of scientific and extra-scientific actors – transdisciplinarity – are deemed necessary for producing knowledge that is capable of meeting these seemingly new challenges.

They thus clearly buy into the idea of extending the peer-community.

Closely intertwined with the first, the second line of argumentation gravitates around ‘fostering diversity’. Narratives such as the one of the ‘ivory tower’ researchers would do better to leave, reference to the fact that researchers are cooking too much “in [their] own juice”⁸ (P08_m01: 1620)⁹ or the diagnosis of a strong preference of researchers to remain on their own “playground” (P04_m04: 228) all point at a disconnectedness of research from society that is becoming increasingly less acceptable. Opening up to a greater diversity of knowledge and value structures is thus meant to compensate the limitations of classical knowledge production structures and along with this, also to create a more “innovation friendly environment” (P04_m04: 306). Researchers produce a narrative that very much follows the one offered by Nowotny and co-authors (2001), framing current developments as a move from a high degree of segregation to more integration.

Increased transferability of knowledge is the third value that should be realized through participatory research. Although science produces a lot of knowledge, it is staged as not communicated or communicable in an adequate way and thus as not ‘arriving’ in specific societal arenas. Put differently, ‘the public’ is constructed as largely under- or misinformed and thus as unable to act according to scientific insights available. Following more of a deficit model (Wynne, 1991), the arguments then plead for educating and supporting people with more adequately presented scientific expertise. Participation of extra-scientific actors all along the process is thus seen as a way to make scientific knowledge easier transferable and thus raise the impact of scientific knowledge on societal action.

Accountability is the fourth value to be promoted through this kind of research. Arguing for a more inclusive mode of research thus gets tied to a strong moral argument and to narratives about the responsibility scientists have towards the general public or society at large. Transdisciplinary research is thus staged as a way of not only making knowledge publicly available but also of actively giving “impulses” (P04_m05: 864) to society, e.g. for behavioral change to achieve the sustainability target. This responsibility is then performed as being part

and parcel of the broader “scientific ethos” (P02_m01: 617). In doing so, science and scientists are contributing to the public good. At the same time as research is funded by public money some of our interviewees perceive it as a basic right of ‘the public’ to have a say in defining research directions. Paying science’s debts towards society and giving something back that is of “immediate use for the tax payers” (P02_m01: 591) are two of the more frequent expressions in this context. This line of argumentation points to an interesting switch in the accountability logic of research. For a long time getting public funding had not been considered as a reason for allowing societal demands to enter research choices. Quite on the contrary, public money was seen to allow for purely curiosity-driven research which did not need to have any direct relevance to society (see e.g. Calvert, 2006).

While all these narratives on participation hold a strong positive connotation, we simultaneously encountered a latent ambivalence often expressed in side-remarks. For example when it comes to the integration of knowledge/data stemming from extra-scientific actors, doubts are expressed about the quality standards of the production process and concerns voiced about their validity. Or researchers struggle with the question how far extra-scientific considerations (should) influence ‘their research’ or research more generally. Furthermore worries were palpable that admitting different value systems into science could deeply affect their ideals of scientific knowledge. For example, it is discussed that scientifically relevant but “inconvenient questions” (P07_f01: 1217) would probably not be posed in such mixed groups or scientifically innovative approaches could be neglected as societal actors’ interests were narrated as largely divergent from the ones of researchers.

What is important to retain, however, is that even though researchers have ambivalent feelings concerning the concrete practice of participatory research they never question the abstract ideal. Rather, they tend to assume that their extra-scientific partners quasi automatically also embrace this model of more open knowledge production. This explains researchers’ astonishment and disconcertment when extra-scientific partners insist on a work-sharing model instead of an integration model and show considerable interest in more or less directly applicable results but not so much in the production process.

Role allocation in participatory research

Having pointed at the broader imaginaries of participatory research, we now turn to investigating the choreographies of participatory research and start by looking into the role allocation performed by researchers in both the proposals as well as within the ex-post narratives on their research practices.

Imagined collectives such as ‘society’ or ‘the public’ are probably the most often referred to category of ‘actors’, described as the primary beneficiaries of transdisciplinary research, especially within the proposals. As a common narrative, researchers stress that *their* research questions have developed out of prevailing societal problems or needs of a particular group, thus constructing ‘society’ or specific publics as the obvious addressees of the projects’ outcomes. Beyond such broader discursive references, the so-called *Praxispartner* is the central actor in researchers’ narratives. This term originates from the conceptual and methodological literature about transdisciplinarity (e.g. Muhar & Kinsperger, 2006; Loibl, 2005) and was explicitly introduced as the central innovative element by the funding scheme. This term describes actors who are either (1) closely related to the context in which the knowledge produced in the project is imagined to be turned into practice; or (2) holding context-specific knowledge of the field in which ‘the problem’ is located and solutions need to be integrated. The term *Praxis*, as used in the program script, is thus rather open, referring to areas as different as industry, politics or education, but also to persons living in a specific region or having a particular occupation (e.g. farmer). As ‘partners’ they are expected to become ‘part’ of knowledge production processes. How is this rather vague definition turned into role allocations in the choreographies of the projects?

Given this rather broad outline it is not surprising that scientists do not talk about participation as a single, coherent phenomenon, or about the extra-scientific participant as a clear-cut figure. Much more we observed a spectrum of ascriptions and expectations that were projected onto extra-scientific partners. The ascribed roles partly overlap and any single actor can actually hold multiple ones in the course of one project. Yet, not every actor can take any of these roles: they vary in the degree of agency attributed and depend very much on the overall project

choreography.

We would like to distinguish four major roles attributed to extra-scientific participants and reflect upon the science-society (power-)relations inscribed in them.

The first is the *gatekeeper*. Particularly in the beginning of projects and when fieldwork is starting gatekeepers are meant to provide or facilitate access for the researchers (access to information, data, etc.) as they are part of a particular ‘field’ and hold strategic knowledge about it (e.g. whom to contact for specific information, who would be a key opinion leader, etc.). Gatekeepers can, at least in the early phase of the project, control to a certain extent the interaction of the scientists with ‘the field’ and thus hold quite a powerful position. They can express conditions for providing access to actors and information as well as give shape to specific kinds of access. The relation is thus on the one hand described as supportive as such actors can motivate others to participate in the projects. On the other hand picking the right gatekeeper becomes crucial, as this actor and how s/he is perceived by ‘the field’ shapes the potential interactions in important ways.

The second role could best be labeled *data-suppliers*. Scientists actually describe representatives of NGOs or public administrations as holders of information comparable to their own: sets of data, which they have collected and can share or exchange. Researchers therefore hope to be able to integrate these datasets directly into their research. Participation thus is frequently constructed as taking place on a well-delimited territory on which scientists and extra-scientific participants can share and exchange data (see Felt et al., 2012b). However, this does not necessarily mean that knowledge production takes place in a collective manner. Instead, the collection and production of data gets separated from knowledge generation. Extra-scientific participants are mainly admitted to the first part, while scientists take over the data processing and production of outcomes – a fact clearly reflected in the publication records which only rarely give space (e.g. through being co-author, or getting explicitly acknowledged) to the extra-scientific partners. Data are thus imagined as ‘speaking for themselves’ the only worry concerning partners’ data being – as already mentioned – that their collection might not have followed a protocol compatible with the

research standards.

The *assessment-agent* who performs “reality-checks” (P05_f01: 132) is the third role attributed. Giving feedback on the knowledge produced, which in turn would allow gradually adapting the project outcomes to contexts of application, is the general task of the actors or actor collectives carrying this label. Assessment-agents hold specific kinds of local and experiential expertise, and they are seen as thinking in broader and more practical terms (P05_f02: 972-74). They thus are meant to witness the relevance of the problem or testify the practical applicability of the knowledge produced. This happens at specific points along the project trajectory, where either outcomes are reflected upon ex-post or questions are considered collectively ex-ante. Concretely, interaction with this kind of actor often happens in the form of interview-type interactions (‘ask your partner’), or in the framework of project meetings and workshops. As in the case of the data-supplier, we also observe an epistemic divide at work: scientists would produce knowledge while assessment-agents would solely judge if this knowledge is useful in policy and every-day contexts. Thus, a rather clear distinction between facts and values emerges: to produce facts is definitely seen as the task of researchers, valuation of research is seen as partly the work of extra-scientific participants. This does not mean that feedback does not get integrated in the knowledge process, yet the choice what to integrate and what to leave out is largely left to the researchers.

Finally, extra-scientific partners are also conceptualized as *multipliers* and *communicators*. They do not take part in the knowledge production activities, but are expected to disseminate the results. Given their different experiences and know-how, they are seen as capable of reframing the knowledge produced in a way that is understandable for non-scientists. Participating thus means in this case to “translate” (P05_f01: 1403) or to “break down” (P02_f05: 140) scientific knowledge in the sense of simplifying it. The beneficiaries of knowledge are then entities like ‘the public’, ‘interested people’ or ‘affected groups’ who should be “reached” (P08_m01: 1693) or even more, “enthralled” (P02_f06: 648). Being part of the project would have the advantage of not only being able to communicate the results, but

also of having some insights into the knowledge production process.

Reflecting on roles attributed to extra-scientific partners however also invites a closer look at scientists' own role ascriptions in such participatory research contexts and to see how that differs from 'normal research'. Given the strong discourse on opening up research towards societal actors, researchers actually quite frequently felt the need to reclaim their role as *experts of knowledge production*. They describe themselves as holding the "technical expertise" (P06_m01: 441), but above all as being the choreographers, having designed the project and the interplay of diverse actors. This role is strongly supported by the funding scheme as it only admits researchers as project leaders, and they then have to get other actors on board depending on their imagination of what could be a potential problem and a way to find an adequate solution.

Simultaneously, and much more than in more classical research contexts, researchers perceive themselves as *service providers* for their partners. Such 'services' could be particular calculations or models, which enable their partners to make decisions about the future development of a region's tourism, to take one example. Yet there seems concern, that this collaboration could be misinterpreted: "It is not consultancy", one of our interviewees was careful to stress, "because it is rather hardcore-research. It is not something a consultancy could do." (P07_f01: 1127)

Finally, researchers understand themselves as being particular kinds of mediators, bringing evidence-based support to the table. They would describe this for example as producing a "solid basis" (P06_m01: 1150) for more rational debates with decision makers. "Sticking to facts" is thus understood as a preferred mode of getting "one step closer [to the solution]." (P08_m01: 672) Researchers thus frequently mobilized the separation between 'value-free scientific knowledge' produced on the one hand and 'value-laden or interest-driven practice/experiential knowledge' on the other and partly tied into a rather classical argument that once the facts were on the table rational decisions would flow from them quasi automatically.

Looking back at the role attributions and the knowledge related agency attached to them we can see a clear epistemic divide at work. While

extra-scientific partners were formally integrated into the projects in diverse and to some extent quite central roles, they only in rare moments – if at all – became epistemic partners or were conceptualized as knowledge agents. Quite the contrary, researchers feel the necessity – given the tangible absence of obvious epistemic orders in more participatory research settings – to clearly reaffirm their expert authority when it comes to knowledge production.

Temporalities of participation

Similar to role allocations, the way (project-)time is structured provides a powerful means of dissolving but also retaining boundaries between science and society – and thus plays a crucial role in attempts to open up research towards society (Bister et al., 2008; Ylijoki & Mäntylä, 2003). Our analysis of temporal narratives will start by focusing on the ways time is structured within, parallel to and beyond participatory research projects and how that impacts on the possibilities and limits of participation. But we will also more broadly point at the complex handling of time as a resource within research.

What characterizes the participatory experiments we observed is their necessary project format and all the consequences such a “projectification” (Torka, 2006) brings with it: (1) fairly stereotypical linear project structures – a starting phase, a data collection and analysis phase, a developing or testing phase, and a final dissemination/publication phase – also expressed through notions such as ‘road map’; (2) a dense rhetoric of justification of both time and related resources. While project practices – as has been pointed out in early laboratory studies (Knorr-Cetina, 1981) – are always far from being straightforward and linear, these structures nevertheless define to a certain degree how participation gets inscribed into a highly normalized imagination of a project-trajectory, i.e. how a project is made into a participatory project.

Within the starting phase, reaching consensus about research questions and research goals as well as defining different roles to be taken within the projects are core issues. While this does in essence not differ much from the starting phase of a ‘normal’ project, the significance lies in the fact that for some of the projects, participation of extra-scientific

partners during this stage of the project is not regarded as important. “The transdisciplinary partners didn’t do anything in that sense [participate in the problem framing]. Yes? They were simply supplied [with ideas] by us in the initial phase.” (P11_f01: 311), as one of our interviewees narrated. Alternatively, other projects describe the starting phase as the moment in which scientific and extra-scientific partners negotiate the very meaning of participation within a particular project. Researchers recall for example their kick-off meeting where they “negotiated how the further process would look like, which sorts of workshops should take place, which interviews, ...” (P10_f01: 199). This quote, even though a sign of rather early integration of extra-scientific participants, nicely shows which elements of the project are taken for granted (e.g. workshops, interviews) and what remains open for discussion.

The second phase is considered as the actual research phase in scientists’ narratives. In this phase ‘participatory activities’ are most clearly separated from ‘epistemic work’. They are confined to delimited moments of interaction and knowledge sharing, often with very specific tasks to be accomplished. The introduction of shared moments during the production of data and the development of tools for later use by the extra-scientific partners, for example, is frequently framed in terms of dissemination and not knowledge production. These moments are more or less meant “to assure that all people keep being informed about the project” (P02_m01: 104) and thus remain on board. This separation becomes even more evident when proposals confine the cooperation with extra-scientific partners to so-called “transdisciplinary building blocks” (proposal_Y)¹⁰ thus allocating to the interaction between researchers and their extra-scientific partners a space apart. Such activities are then often carried out in parallel, separated from other activities and handled by a specific subgroup of the project. “These workshops remained quite tied to the sub-teams”, one interviewee explained, “only some of them overlapping, in the sense that someone from one sub-team took part in another [sub-team’s workshop].” (P09_m01: 660)

During the final phase of various projects the outcomes developed were prepared for transfer to the societal context where they should be

used – beyond the duration of the project – to guide decision-making and/or to invoke behavioral change. In the project proposals this is frequently described as an ideal moment for engaging with extra-scientific actors, as they should embrace the outcomes while the scientists can retreat from the societal arena and concentrate on publishing for their own communities. In the interviews scientists actually point at the difficulties encountered during the implementation or the communication of their findings. These activities are described as utterly time-consuming and not easily compatible with the other expectations expressed towards them, such as publishing in good journals and getting money for new projects. Thus more continuous transfer and maintenance of knowledge is not necessarily considered as researchers' responsibility, which they see as ending once they have provided 'applicable outputs'. This also explains why the distribution of knowledge to different societal communities and the implementation of knowledge is quite frequently outsourced to knowledge brokers.

One fairly obvious question remains: What happens to the cooperation after the end of the project? Actually many projects perceive their knowledge or the tool they have developed as the symbolic tie with their former partners beyond the duration of the project. Yet they are also aware that using tools and knowledge is often tied to social relations and it was reflected on as being rather challenging for extra-scientific partners to actually work with a decision-making tool in absence of the scientists who had produced it and beyond the project. At the same time, researchers are also quite outspoken about the fact that it is neither their task nor do they have the resources to continue interaction beyond the defined realms of the cooperation. In many ways the project therefore sets clear limits to this relationship, although this might not apply to those projects in which scientists and their extra-scientific partners have already cooperated with each other on different occasions and for whom the project is simply another encounter.

While we have so far considered the temporal limitation of participation within the project, we would also like to point out some interesting observations concerning broader time-related considerations. The interviews brim over with narrations about compromising and balancing acts required due to time-constraints, which are perceived

as particularly important for this kind of research. “If you could use the time you spend there in the region for method development, two or three additional publications would have been possible.” (P10_f01: 686) one interviewee argues, stressing that in the prevailing value system of research, spending time with extra-scientific partners is not really validated. Or as another interviewee expresses concerns: “We need a structured procedure, otherwise the project-leaders and the project-people from the transdisciplinary domain are driven by the extra-scientific actor and just orient themselves towards the extra-scientific actor.” (P05_f02: 538) By referring to time-constraints, scientists thus narrate the need for a clear delimitation of the output produced for project partners and the frequency of participatory encounters from their other scientific output to be produced – implicitly often stressing the need for sufficient time for the latter. Simultaneously they underline their awareness that “if one is tied to three years [the length of a project], one can possibly only bring things back to [the contexts of the extra-scientific partners] in an exemplary manner” (P04_f02: 1574). Temporal structures in the end indirectly become a legitimate way of keeping extra-scientific participants out of certain phases, and of prioritizing inner-scientific contributions.

Places and spaces of encounters

In this last part, our attention will be focused on how our interviewees talk about the places and spaces of encounters between researchers and extra-scientific actors. We hereby share Livingstone’s (2003) attention to a geography of science and his careful argument of how deeply concrete sites, *places* and spaces matter when it comes to the production and distribution of knowledge. By using the notion place we address the physicality of the location where people encounter each other, it being imbued with a specific identity and meaning often expressed through its name. Whether it is a university seminar room, a lab, a table in a pub or a town hall matters when it comes to exchanging and creating knowledge. Places always also express the (power) relations of people inhabiting them, they are symbolically open to certain people while difficult to access for others. They bring people together in co-presence, allowing for both direct engagement but also distancing. They shape

shape which kinds of (knowledge related) actions we judge as adequate and which ones as "displaced" (Gieryn, 2000). When employing the notion of space we particularly address the fine-grained practices giving shape to, providing structure for and bringing to life the places we encounter. But space also draws our attention to the transgression of the physical limitations of a specific place, pointing at relations and networks going beyond any material encounter. Creating space thus always also means opening-up or closing-down participation in research.

When talking about places, researchers quite clearly differentiate between ‘their place’ – the research institution, seminar room or lab – and the place where their extra-scientific actors are located. As a consequence much of the reflections concerning place refer to physically transgressing the imagined boundary of science and society. For example “coming into a region” (P10_f01: 734) which is related to the project – an activity explicitly encouraged by the program – is one such moment. These regions are thus examples for how specific geographic locations encounter and handle a particular problem such as e.g. climate change or sustainability issues. Within the regions participation happens mostly at places familiar to the extra-scientific actors such as taverns or community centers. This leaving of their labs and “going out” (P07_f01: 1307) into society to meet their partners – as it is often described – is staged as proof of the openness of their epistemic approaches and as an explicit sign of inclusion and closeness to their extra-scientific partners. They thereby emphasize their leaving the ‘labsapes’ and moving into the societal ‘landscapes’, to use a distinction developed by Kohler (2002).

Yet on closer observation, this “going into the field” (P04_m01: 726) does not necessarily mean that researchers comply with the interactive practices of the field and that the extra-scientific partners necessarily define the rules of the game and are in control of the situation. Here it is interesting to observe that these places, remote from offices or labs, are quite frequently transformed into spaces that become proxies for scientific spaces and can thus be better navigated by researchers. Power-point presentations, workshop-type settings, focus groups, podium-discussions, etc. they all are somehow modes of ordering interaction

which researchers are well acquainted with and enhance their feeling of being on familiar ground. Thus they can deploy their experiences, while extra-scientific actors not necessarily perceive this as being ‘their territory’. Here, again, our observations on the role of place are in tune with those of Kohler (2002), when he describes the move of ecological research from the field to the lab. Once laboratory work, its routines and values had managed to get established as the gold standard, even those researchers who continued doing field work could no longer do so as they had been accustomed before. They were living in an environment “in which they felt bound to use lab methods and understood that their own practices and achievements would be judged by lab standards. [...] All lived to some degree in the shadow of laboratory science, and their successors still do.” (Kohler 2002, p.4). In our case, it is specific methods/formats of interaction that have managed to become dominant in research have also started to structure many of the encounters in societal contexts and subsequently imported specific kinds of values and modes of agency.

Yet we also encountered the ‘bringing-in’ of extra-scientific actors, which meant inviting them into academic territory. Depending on the specific roles extra-scientific partners were to embody – be it data provider, member of an advisory board or tester of a tool –, there were specific locales where they met with researchers. Many encounters actually happened in formats like project meetings or workshops taking place at universities or research institutes. Here it seems important to stress that extra-scientific partners generally only have access to ‘neutral territories’, e.g. seminar rooms, and explicitly not to the sites where “actual research-work” (P01_m01: 243) like data and tool-production happens, as one of the interviewees made explicit. The actual work place of the scientist largely remains ‘their own space’, a ‘no-entry zone’ for extra-scientific participants. Knowledge production, namely the aggregation and analysis of data, happens in the ‘science-space’ with clear rules and rituals. It is there where researchers translate and transform what they have gathered during different moments of interaction with extra-scientific partners. This was described by one of our interviewees as follows: “... we picked up the key points of the stakeholders, we made them plausible for us, [...] broke them down to

what [...] is investigable”. (P06_m01: 397) This would then allow building upon the data collected and observations made and further elaborate on certain research findings.

Beyond these concrete encounters it seems also interesting to reflect on the broader imagination deployed when talking about science and society as spaces which should interact. Actually, speaking about this relation is mostly wrapped in a language of transfer or transport of, for example, knowledge, information, data, models, toolkits or prototypes ‘across the border’ from science to society. Findings and results are “brought back into the Praxis” (FG02: 670) to be presented and discussed, sometimes including feedback loops. Models or knowledge created in the scientific realm should then – in a second step – be “realized” (P05_f02: 548), i.e. implemented in real-life contexts.

To sum up, we could argue that shared places and spaces of participation only rarely became epistemic ones where co-investigation takes place. They are much rather spaces of representation, of exchanging data and information, of feedback, of elaborating the form of public presentation of results, and also of social encounter.

Discussion and conclusion

We have outlined that the program on participatory research we investigated is one case where both the political salience as well as the societal relevance of sustainability issues have been perceived as sufficiently pressing to foster experimentation with new models of knowledge production and search for different arrangements along the imagined and practiced boundaries of science and society. Through following the stories researchers told, both in proposals as well as in their interviews with us, we aimed at gaining a better understanding of what was perceived as a new more participatory research culture.

What are our central observations?

We witnessed that there is no single, coherent entity that could be labeled ‘participatory research’, but instead, a multitude of constellations and practices became visible in the different project choreographies and even in narratives of different researchers within one project. This resonates with the debates around the ‘disunity of

science’ (Galison & Stump, 1996), in which Hacking (1996) draws our attention to the fact that we should not simply take the notion of *unity* for granted but need to pay close attention to the *different unities* which can/should be reached. Using his distinction between a “metaphysical sentiment”, a “practical precept” and a mode of “scientific reasoning” (*ibid*: p. 43) we will reflect what this means for our case of participatory research. We could argue that the researchers in our sample are quite committed to a metaphysical sentiment of participatory research, as shown in their rich and partly stereotypical discourse valuing of this type of research. However their practical precepts, i.e. the methods of performing participation in research, vary considerably and so do their modes of reasoning, which remain deeply engrained in the respective epistemic cultures they are part of outside this temporary project constellation. Consequently, on this level a plethora of meanings associated with the very idea of participatory research becomes visible.

Indeed, the momentum created through the idea that ‘opening-up research towards society’ is imperative due to the perceived limitations of conventional disciplinary science, is actually counter-acted by the relentless efforts of researchers to keep ‘their research’ under ‘their control’. This ‘control’ was exerted – as we have shown – through specific role attribution, through deciding when, what kind of and for how long extra-scientific actors would enter the scene and through choosing the places and creating the spaces where the collaboration would happen. This is closely linked to the tensions addressed by researchers between the ideal of more open forms of knowledge production and the realities of contemporary research systems. At the end of the day, the disciplinary values counted most such as classical publications and other more normative units of research production. ‘Engagement’ as demanded in these projects, was a time-consuming investment which had no clear value that could be transformed into a unit of accounting and thereby integrated into the assessment systems of contemporary research (Felt et al., 2012; Power, 1997).

This leads to a number of questions: In how far can the challenge of participatory research be met in contemporary research systems? Can this kind of research be regarded as a new ‘mode’ or as a ‘transitory

fashion’? And, what kind of change could it trigger in the relationship between science and society?

Based on our empirical material, we would argue that there were temporary arrangements through which the boundaries between science and society became less prominent and visible. However, we simultaneously observed that these boundaries were reconstructed. Therefore, we would argue with reference to Gieryn (1995) that what we observed was “boundary work”, i.e. a “contest over distributions of [knowledge] authority” (*ibid.*: p. 406), a struggle over where to draw the boundary between science and other knowledge related activities. And “what ends up inside of science or out is a local and episodic accomplishment” (*ibid.*: p. 406) and thus looked quite different within each of the projects observed.

Going beyond the focus on researchers’ accounts, we also want to stress that the strategy of upholding the boundaries between science and society was not only pursued by the researchers. In fact, for some of the extra-scientific partners these boundaries had quite important functions: boundaries allowed clear attribution of the responsibility for knowledge production to science. At the same time, said boundaries allowed their positioning in the role of knowledge-consumers as opposed to that of co-producers. This in turn offered the opportunity to pick and chose the kinds of knowledge they judge suitable for a specific purpose, to retreat to their own territory at any moment in time, to take decisions concerning actions to be taken (or not) on their own grounds and thus to follow their own agenda beyond this temporary encounter within the bounds of the project.

In conclusion we thus want to challenge the very meaning of participation in the projects we investigated. To do so, we return to the notion of ‘collective experimentation’ and the strong idea of inclusiveness towards societal actors embedded in it and ask whether or not this notion is adequate to describe the stories told about participatory research in the interviews and the proposals. The first question to ask would be: Was it an experiment and if so, what kind? In a certain way it was a sort of ‘laboratory experiment’, planned with a clear set up, well distributed roles and a protocol to follow. Yet most of the time, it turned out to be much more complex and closer to what Schwarz & Krohn

(2011) call the ‘field ideal of experimentation’, thus acknowledging the “blurred boundaries, and the unpredictable response to intervention” (ibid.: p. 120). This did create concerns in an academic world where things seem to be measured in well-defined units and where work is valued accordingly. Even though, admittedly, it was a more messy form of experimentation, ‘Was it collective?’ would be the second question. Against the background of our analysis, we could say that participatory research as encountered in this program was much more similar to a “temporary harmonious adjacency” (Galison & Stump, 1996) of science and society than a more profound reordering or opening-up of research. Actually, while participatory research programs requiring inclusion of extra-scientific partners might create potential alternative spaces of knowledge production, they also have their clear limits, since they are part of a much larger research system that does not necessarily share these values. Taking seriously the need for different forms of knowledge to address the complex sustainability issues would mean breaking with traditional dichotomies such as fact/value or knowledge/experience, creating more long-term spaces of encounters between different knowledge actors, but above all also attributing inner-scientific value to this kind of investment into cross-boundary work. This might then lead to forms of ‘collective experimentation’ and new ways of learning in sustainability research and beyond.

Notes

¹ The authors would like to thank the editors and the anonymous referees for helpful comments on the draft of this article, as well as Elizabeth Rosenbaum for her support with final language issues. This paper is based on work done in the project ‘Transdisciplinarity as culture and practice’ funded in the framework of the program *proVISION* by the Austrian Ministry for Science and Research. In particular we would like to thank our interview partners who took the time for engaging with our questions and for sharing their experiences and concerns with us.

² See <http://www.nachhaltigwirtschaften.at/english/index.html>, 12.3.2012

³ <http://www.provision-research.at/>, 12.03.2012

⁴ For extensive discussion of this concept see the special issue of *Science, Technology, and Human Values* 26 (3) 2011 und of *Futures* 31 (7) 1999.

⁵ See a recent participatory workshop organized by the European Commission DG discussing the meaning of “Responsible research and innovation”.
http://ec.europa.eu/research/science-society/document_library/pdf_06/responsible-research-and-innovation-workshop-newsletter_en.pdf

⁶ <http://sciencestudies.univie.ac.at/forschung/transdisciplinarity-as-culture-and-practice/>

⁷ We understand the funding scheme as a technology shaped by macro-political trends in research as well as a broader sociotechnical imaginary. Using Akrich’s frame for analyzing technologies, such an understanding of funding structures makes us aware that any such program contains a script which defines „a framework of action together with the actors and the space in which they are supposed to act“ (Akrich 1992: 208).

⁸ The interviews were conducted in German, which is the native language of our interviewees. All translations were made by the authors.

⁹ Quotes taken from the interviews are anonymised and labeled as ‘project-number_project-collaborator-number_line’.

¹⁰ Project proposals are labeled as ‘proposal_proposal-character’.

References

- Akrich, M. (1992). The De-Scriptio of Technical Objects. In W. E. Bijker and J. Law (Eds.) *Shaping Technology / Building Society*. Cambridge: MIT Press, 205-24.
- Austrian Federal Government (2011). *Strategy for Research, Technology and Innovation of the Austrian Federal Government. Becoming an Innovation Leader - Realising Potentials, Increasing Dynamics, Creating the Future*. Vienna.
- Begusch-Pfefferkorn, K. (2005). *proVISION: Forschungsprinzipien*. Ministerium für Bildung, Wissenschaft und Kunst.
- Bister, M., Felt, U., Strassnig, M., & Wagner, U. (2008). Zeit und Partizipation im transdisziplinären Forschungsprozess. In E. Reitingner (Ed.), *Transdisziplinäre Praxis. Forschen im Sozial- und Gesundheitswesen*. Heidelberg: Carl-Auer-Systeme Verlag. 35-46.
- Callon, M., Lascoumes, P., & Barthe, Y. (2009). *Acting in an Uncertain World: An Essay on Technical Democracy*. Cambridge: The MIT Press.
- Calvert, J. (2006). What's Special about Basic Research? *Science*,

- Technology, & Human Values, 31(2), 199-220.
- Chesbrough, H. W. (2003). *Open Innovation: The New Imperative for Creating and Profiting from Technology*. Cambridge: Harvard Business Press.
- Clarke, A. E. (2005). *Situational Analysis. Grounded Theory After the Postmodern Turn*. Thousand Oaks: Sage.
- Daston, L. (1995). The Moral Economy of Science. *Osiris*, 10, 3-24.
- Denzin, N. K. (2001). The Reflexive Interview and a Performative Social Science. *Qualitative Research*, 1(1), 23-46.
- Felt, U., Igelsböck, J., Schikowitz, A., & Völker, T. (2012). Growing Into What? On the (Un-)Disciplined Socialisation of Early Stage Researchers in Transdisciplinary Research. *Higher Education*, forthcoming.
- Felt, U., Igelsböck, J., Schikowitz, A., & Völker, T. (2012b). Research (un-)limited: Entanglement and Purification in Transdisciplinary Knowledge Production. Manuscript to be submitted to *Science, Technology and Human Values*.
- Felt, U., & Wynne, B. (2007). *Taking European Knowledge Society Seriously*. Report to the Expert Group on Science and Governance to the Science, Economy and Society Directorate, Directorate-General for Research, European Commission. Brussels: European Commission.
- Funtowics, S. O., & Ravetz, J. (1993). Science for the Post-Normal Age. *Futures*, 25(7), 739-757.
- Funtowicz, S. O., & Ravetz, J. R. (1990). *Uncertainty and Quality in Science for Policy*. Dordrecht: Springer.
- Galison, P., & Stump, D. J. (Eds.). (1996). *The Disunity of Science. Boundaries, Contexts, and Power*. Stanford: Stanford University Press.
- Gibbons, M., Limoges, C., Nowotny, H., Schwartzman, S., Scott, P., & Trow, M. (1994). *New Production of Knowledge: Dynamics of Science and Research in Contemporary Societies*. London, Thousand Oaks, New Delhi: Sage.
- Gieryn, T.F. (1995). Boundaries of Science. In: Jasanoff S. et al. (Eds.): *Handbook of science and technology studies*. Thousand Oaks: Sage, 393-443

- Hacking, I. (1996). The Disunities of the Sciences. In P. Galison & D. J. Stump (Eds.), *The Disunity of Science - Boundaries, Contexts and Power*: Stanford: Stanford University Press, 37-74.
- Hessels, L. K., & Lente, H. v. (2008). Re-Thinking New Knowledge Production: A Literature Review and a Research Agenda. *Research Policy*, 37, 740-760.
- Hirsch Hadorn, G., Hoffmann-Riem, H., Biber-Klemm, S., Grossenbacher-Mansuy, W., Joye, D., Pohl, C., et al. (Eds.). (2008). *Handbook of Transdisciplinary Research*. Bern: Springer.
- Jasanoff, S. (2003). Technologies of Humility: Citizens Participation in Governing Science. *Minerva*, 41, 223-244.
- Knorr Cetina, K. (1981). *The Manufacture of Knowledge. An Essay on the Constructivist and contextual Nature of Science*. Oxford: Pergamon Press.
- Kohler, R. E. (2002). *Landscapes and Labscapes. Exploring the Lab-Field Border in Biology*. Chicago: University of Chicago Press.
- Krohn, W., & Weyer, J. (1989). Gesellschaft als Labor. Die Erzeugung sozialer Risiken durch experimentelle Forschung. *Soziale Welt*, 40, 349-373.
- Livingstone, D. N. (2003). *Putting Science in its Place. Geographies of Scientific Knowledge*. Chicago: University of Chicago Press.
- Loibl, M. (2005). DGH: Empfehlungen zur Evaluation transdisziplinärer Forschung. *GAIA-Ecological Perspectives for Science and Society*, 14(4), 351-353.
- Muhar, A., & Kinsperger, A. (2006). Implementierung inter- und transdisziplinärer Forschungsansätze in Graduiertenkollegs: Handlungsoptionen seitens der Universitäten. *Zeitschrift für Hochschulentwicklung*, 1(1), 93-109.
- Nordmann, A., Radder, H and G. Schieman (Ed.) (2011). *Science Transformed?: Debating Claims of an Epochal Break*. Pittsburgh: University of Pittsburgh Press.
- Norrick, N. R. (2000). *Conversational Narrative: Storytelling in Everyday Talk*. Amsterdam: John Benjamins Publishing.
- Nowotny, H. (2007). The Potential of Transdisciplinarity. <http://www.interdisciplines.org/interdisciplinarity/papers/5>. Retrieved from:

http://helganowotny.eu/downloads/helga_nowotny_b59.pdf,
12.03.2012

- Nowotny, H., Scott, P., & Gibbons, M. (2001). *Re-thinking Science. Knowledge and the Public in an Age of Uncertainty*. Cambridge: Polity Press.
- Nowotny, H., Scott, P., & Gibbons, M. (2003). Introduction: Mode 2 Revisited: The New Production of Knowledge. *Minerva*, 41(3), 179-194.
- Pestre, D. (2003). Regimes of Knowledge Production in Society: Towards a More Political and Social Reading. *Minerva*, 41(3), 245-261.
- Power, M. (1997). From Risk Society to Audit Society. *Soziale Systeme*, 3, 3-21.
- Ravetz, J. R. (1987). Usable Knowledge, Usable Ignorance. *Science Communication*, 9(1), 87-116.
- Schwarz, A., & Krohn, W. (2011). Experimenting with the Concept of Experiment: Probing the Epochal Break. In A. Nordmann, H. Radder, and G. Schieman (Ed.), *Science Transformed?: Debating Claims of an Epochal Break*. Pittsburgh: University of Pittsburgh Press, 119-34.
- Shinn, T. (2002). The Triple Helix and New Production of Knowledge: Prepackaged Thinking on Science and Technology. *Social Studies of Science*, 32(4), 599-614.
- Strauss, A. L., & Corbin, J. M. (1998). *Basics of Qualitative Research: Techniques and Procedures for Developing Grounded Theory*. Thousand Oaks: Sage.
- Torka, M. (2006). Die Projektförmigkeit der Forschung. *Die Hochschule*, 1, 63-83.
- Wynne, B. (1991). Knowledges in Context. *Science, Technology, & Human Values*, 16(1), 111-121.
- Ylijoki, O.-H., & Mäntylä, H. (2003). Conflicting Time Perspectives in Academic Work. *Time & Society*, 12(1), 55-78.

Ulrike Felt is professor for social studies of science and head of the department for social studies of science at the University of Vienna. Her research focuses on changing knowledge cultures and their institutional dimensions; science communication and public engagement; temporal dimensions in research with special focus on the role of future; science, democracy and governance. Her work is often comparative between national context and technological or scientific fields (especially life sciences, ecology, biomedicine and nanotechnologies). From 2002 to 2007, she has been the editor of the *Journal Science, Technology, & Human Values*.

Judith Igelsboeck has a background in sociology. Her research interests involve changing science-society-relations within new modes of knowledge production, ways of collaboration amongst heterogeneous actors, as well as ‘knowing’ in the age of digitalization. She is writing her PhD thesis on the performance and transformation of evidence within participatory sustainability research.

Andrea Schikowitz has a background in sociology and political sciences. Her research interests are in the area of epistemic cultures and communities, and relations of science and diverse forms of publics. In her dissertation she deals with “Choreographies of Togetherness” researchers develop within temporary and heterogeneous research contexts.

Thomas Voelker has a background in sociology and his research interests include: changing modes of knowledge production, the manufacturing and use of anticipatory knowledge and expectation dynamics in the governance of science and technology. In his PhD-thesis he focuses on ‘futuring’-practices in transdisciplinary sustainability research.

All authors are working at the Department of Social Studies of Science at the University of Vienna in a research project called 'Transdisciplinarity as Culture and Practice'.

Contact Address: Department of Social Studies of Science,
University of Vienna, Universitätsstraße 7, Staircase II/6th floor
(NIG), A-1010 Vienna (Austria) - ulrike.felt@univie.ac.at

DEMESCI

International Journal of
Deliberative Mechanisms in Science

Hipatia Press
www.hipatiapress.com



Instructions for authors, subscriptions and further details:

<http://demesci.hipatiapress.com>

Ten Big Questions on Public Engagement on Science and Technology: Observations from a Rocky Boat in the Upstream and Downstream of Engagement

Craig Cormick¹

1) Department of Industry, Innovation, Science, Research and Tertiary Education, Australian Government

Date of publication: July 31st, 2012

To cite this article: Cormick, C. (2012). Ten Big Questions on Public Engagement on Science and Technology: Observations from a Rocky Boat in the Upstream and Downstream of Engagement. *International Journal of Deliberative Mechanisms in Science*, 1(1), 35-50. doi: 10.4471/demesci.2012.02

To link this article: <http://dx.doi.org/10.4471/demesci.2012.02>

PLEASE SCROLL DOWN FOR ARTICLE

The terms and conditions of use are related to the Open Journal System and to Creative Commons Non-Commercial and Non-Derivative License.

Ten Big Questions on Public Engagement on Science and Technology: Observations from a Rocky Boat in the Upstream and Downstream of Engagement

Craig Cormick

*Department of Industry, Innovation, Science, Research and
Tertiary Education, Government of Australia*

Abstract

That good public engagement on contentious science and technology applications leads to better product and policy outcomes is fairly easy to get an agreement on. But as to what good engagement in this area actually looks like in practice – that isn't so clear. This paper offers an overview of observations that raise some question about science and technology engagements that need to be better addressed in both theories and practices.

Keywords: public engagement, contentious science and technology, best practice

Public engagement can be undertaken for many reasons, varying from seeking better market intelligence, obtaining better inputs to policy, gaining a better understanding of public concerns and aspirations, seeking information from the public rather than those who seek to represent the public, or for simply seeking guidance on technology futures for research and development that are most likely to be accepted by the public.

Also, as many enabling technologies (nanotechnologies, stem cells, genetic modification, etc.) are increasingly becoming the focus of public concerns, unless the causes of these concerns and the factors driving them are better understood, new and contentious technologies may well face public rejection. This can be diminished by good public engagement processes that can lead to improved public input to policy, research and product development, as well as to diminishing concerns about products and processes using new technologies, when those products and processes meet community needs.

Underpinning most engagement is, or should be, the belief that in a democracy, citizens should have a say in decisions about technological developments that will significantly affect their lives (Powell & Collin, 2008). But with this as the goal, do we sometimes get lost in the methodologies, forgetting that citizens – all citizens – should also have a say in how they want to be engaged with?

That is our first big questions about public engagement – what do the public make of it all – or more specifically, are the ways we test and measure public responses to new technologies an accurate reflection of how the public actually consider them?

Any discussion of public engagement with new and contentious technologies sooner or later comes back to the poster child of GM crops and foods. It is invariably seen as a case of too little too late. GM foods can be typified as a technology that was developed before being presented to the public – who it turned out didn't especially want that technology. The reasons for this are many, and often more complex than the descriptions given, but can be summed up as: the public were being given a technological solution to a problem that they did not really see as being their problem. In addition, they were being asked to take whatever risks might be related to GM foods, but all the benefits were

going to others – predominantly the crop companies and farmers.

Imagine how different the GM debate might have played out, and the types of GM crops we would have seen developed, if researchers had held early discussions with members of the public over what might be their preferred applications of gene technology. It is highly likely that we would have seen small niche crops with high value-add, such as pharmaceuticals being grown in non-food plants in greenhouses, rather than GM broad acre crops with herbicide resistance.

We could hold those debates now, but we will never really know how it might have played out in actuality, as any discussions of GM foods will be forever framed around the way that GM foods were introduced into society. And this raises our second big question – how many of our engagements are too much after (or too much before) the fact – obtaining interesting results that might not bear enough similarity to the way that public conversation might be held?

For nanotechnologies (which are the current star of S&T public engagement attracting significant funding and therefore significant research) there is still time to get it right. Nanotechnologies are still emerging, as are public attitudes, which will continue to form as more sections of the public become more aware of nanotechnologies, and their risks and potentials, and are then able to articulate their thoughts and feelings about the impacts of nanotechnologies (both good and bad).

There is a risk, however, of too much too early, as awareness of nanotechnologies and its impacts are still relatively low (though rising), and many engagement activities have to either force a construct of the issue, or recruit from the small sections of the public with high awareness and interest.

Ideally, good engagement would go something like this, in a simplified model: a scientist develops a new process or innovation, and before applying it he or she has a discussion with the community that will be most affected by it, as to how they would like the technology to be developed and used. They discuss, in clear and reasoned ways, what types of applications should have resources put into them, and what types of products should be developed. Then, with a firm understanding of public support or rejection, or preferred direction of further research, capital for development is easier to acquire, and products are developed,

and the public, the scientists, and developers are all happy with the outcomes.

In reality, it tends to go a little like this though: a scientist develops a good idea and then hunts around for a use for that idea, focusing on areas most likely to attract development and commercialization funding. When the idea is eventually developed into an application it is taken to the market – where it succeeds or fails, for a variety of reasons. If there is community backlash at that point, then engagement is undertaken to try and sell the benefits of the product and process, and minimize the risks, and/or better determine how the members of the public managed to become so misguided as to reject the product or process.

There are not many examples of the first model that spring to mind – and too many of the second, mostly based on the assumption that if an idea gets capital funding then it must be a good idea. This comes from the traditional triple-helix model of technology development, where the key players are Government – Researchers – Industry. With some technologies, such as mobile phones or ipads, it works well. But with many other technologies, particularly those are socially disruptive in any way, such as biotechnologies and nanotechnologies, it is not such a suitable model, and a ‘quintuple helix’ (Government – Researchers – Industry – NGOs/Community Groups – the Public/s) potentially provides a more inclusive approach.

An attempt at this was made by the Australian Government’s Office of Nanotechnology in 2008, bringing all five stakeholder groups together for a single-day’s workshop, but one of the outcomes was that the different interest groups tended to lead to competition rather than cooperation, with each becoming more entrenched in its view of what was necessary for good public engagement (Cormick, 2012).

Historically, public engagement on science and technology (S&T) has moved from awareness raising, to education, to participative engagement – with some agencies working in all three spaces, and there is now movement towards new and more effective multiple models. This mirrors the evolution of the closely-related field of technology assessment. The first generation of technology assessment was typified by the US Office of Technology Assessment in the 1970s. It was characterized by being expert-based, led by government agencies, and

sought to provide strategic analysis of developing technologies.

The second generation of technology assessment was typified by the Danish Board of Technology in the 1990s, which was established by Government, but not operating within Government. The second generation models involved selected citizens and key stakeholders making deliberative assessments on the impacts of new technologies, such as occurs in citizens juries.

The third generation is still evolving, but is based around using multiple models and methods, by involving a diversity of interest groups. In practice it involves a lot of trials (and errors), that might even combine different methodologies. It is also typified by distributed governance of management, knowledge and participation. It also has a tendency to blur the boundaries between participating interest groups and individuals. Professor [Arie Rip \(2010\)](#), one of the key proponents of the third generation of technology assessment, defines it as having multiple technology assessment models that exist at different places or on different paths.

So the third big question we need to ask is whether public engagements that being planned or studied, are still operating in the earlier generations and need to be moved into third generation activities and outcomes?

So what does good engagement look like? This is the fourth big question, as a key problem when trying to discuss and define good public engagement with interest groups is that it can look very different to different interest groups. It may be more instructive to look at what good engagement doesn't look like, and unfortunately many public engagements, while not necessarily bad, are only "almost good", which can be like having a bridge that is 80% or 90% the width of a wide chasm – it will almost get you across, but will inevitably dump you into the turbulent river of public and professional criticism flowing rapidly beneath you.

Some of the key factors in poor engagement can include: It is more about proselytizing or converting a stakeholder group to another's way of thinking, it is developed in isolation from all the stakeholders needing to be engaged with, it makes no impact on policy or technology development.

This final point is a problem with some otherwise very good engagement exercises, such as the UK's 2005 Nanojury and the 2009-11 Dutch Societal Dialogues on Nanotechnology, that ultimately had little impact upon policy formulation (Singh, 2006; Toumey, 2010).

Also, as many models of engagement only include two key groups, such as researchers and the public, or government and the public, they fail to be inclusive of key participants who are integral to any outcomes being widely adopted. Another obstacle to good engagement can be the problem that some principles of good engagement have a habit of working against each other, such as how to include all key stakeholders into a process while accommodating the very different and competing perspectives and needs of different stakeholders, or the need to educate members of the general public to understand the complex issues needing to be discussed while respecting lay knowledge.

Also, different stakeholder groups have a preference for using public engagement activities to suit their own purposes. Carolyn M Hendriks (2006, p.594) has observed:

“When we take this phenomenon seriously, we see how easily discursive models of public deliberation might collapse into the very kind of interest group pluralism that deliberative democracy has sought to reject. The fact that many actors approach public deliberation strategically reinforces the importance of designing moments of collective reasoning that encourage ‘we’ rather than ‘I’ thinking.”

The traditional scientific/industrial view point – that if the public only understood the science better they’d accept it better – has tended to dominate much early engagement on science and technologies. This now discredited ‘Deficit Model’ still emerges in discussions on the impact of science on society, however, though with decreasing frequency.

Many engagement processes undertaken using this model tend to see awareness raising as the end game. An interesting study by Druckman and Bolsen (2010), however, found that factual information was actually of limited value in influencing opinions, as it did not have any greater

impact than information that lacked factual basis. One of the key findings of this study was that an individual's pre-existing opinions bias what information they are willing to accept, and providing people with different points of view tends to make them become more polarised or extreme towards the position they already held. This effect has been summarised by Lakoff (et al. 2004, p.17) as: "People think in frames... to be accepted, the truth must fit people's frames. If the facts do not fit a frame, the frame stays and the facts bounce off."

Added to this is the finding of Binder (2010) that when people talk about risks associated with unfamiliar science and technologies, such discussions can act as an amplifier of risk, strongly influenced by an individual's existing attitudes. In practice this can mean that the more people talk about their existing position towards a new technology the less likely they are willing to accept different perspectives to their own. The significance of such findings is quite important to understand for public engagement of science and technology, as they indicate that engagement activities that are based on informing and educating an audience with strong existing views may have very little impact.

Deficit 2.0

The Deficit model of communication or engagement has been widely discussed over the years, yet leads to our next big question: In concentrating on policing the traditional deficit model of science and technology information, have we been missing the ways it has been evolving? With some awareness of the need to go beyond stating that the public are concerned about new technologies only because they don't understand them enough, it is becoming increasingly common to hear arguments such as: if only the public had a more science-centric view of the world they would understand things as well as scientists do. This perspective, of course, fails to accept that there is a public view of issues such as risk, that while different to a scientific view of risk, is no less valid to the public.

By contrast, an industry, or private sector view of the public is one whereby they are often described as being primarily consumers, and needing to be engaged through traditional consumer models (Wickson, Delgado & Kjølberg, 2010). They are the 'market' that can be influenced by sophisticated advertising and marketing.

Government agencies tend to define the public increasingly as stakeholders, which has a connotation of being shareholders, or having a vested interest. But this doesn't hold up well to scrutiny of the different motives and different levels of engagement amongst the public. Something that is not often acknowledged amongst those involved in discussions on community engagement with new technologies, is that many members of the public really don't really give a damn about science and technology issues. In fact, according to figures from the Victorian Department of Innovation, Industry, and [Regional Development](#) (2007), or the [Research Councils UK](#) (2008), it might be as high as 35 per cent.

Turning to NGOs and civil society groups, many view the public as their members, concentrating on those who align with their perspectives or ideologies or are actively engaged in social issues. Europeans have a preference for calling these active members of the public 'citizens', as articulated by [Wickson \(et al. 2010\)](#) who examine how the public are categorised as laity, consumers or stakeholders. Citizens, however, tend to have a strong relationship with the 'state', and are actively engaged in inputs to policy formation. Unfortunately this doesn't account very well for those who do not know they are 'citizens', or couldn't care if they were.

For the public are consumers and citizens and public/s and stakeholders and the unengaged and engaged, and need to be represented by ways of thinking that understands this huge diversity, not just to better understand the public, but also to better understand all the interest groups and stakeholders who are seeking to engage with the public on new technologies.

A more recent attempt to bridge the diversity of perspectives and views of different stakeholders was undertaken by the Australian National Enabling Technologies Strategy's Public Awareness and Community Engagement Program (NETS-PACE, the successor the Australian Office of Nanotechnology). It undertook a two-step multistakeholder process, that sought to have interest groups firstly more clearly articulate and examine their own positions, and then, after being exposed to the different views of other stakeholders, all come together to work out a set of common principles for best-practice

engagement. The success factors behind this process, known as the Science and Technology Engagement Pathways (STEP), were based on strong participation by all parties, a focus on an actual outcomes and the presence of members of the public as a stakeholder group who were able to provide feedback on what actually would be acceptable or preferable to them (Cormick, 2012).

The seven key principles for good engagement that were agreed to, are:

1. Commitment and Integrity
2. Clarity of objectives and scope
3. Inclusiveness
4. Good process
5. Quality information/ Knowledge sharing
6. Dialogue and open discussion
7. Impact on decision making.

And new engagement activities undertaken under the STEP framework by NETS-PACE will be based on the model that developed the principles, including involving key stakeholders on project working groups to develop the engagement activities, and then test them on the public for their relevance (DIIS RTE, 2012). As a model for good engagement it provides great promise, but will now need to be tested in practice.

How to engage with the unengaged?

This is our sixth big question. How do we best engage with the unengaged publics, who don't as yet care too much about emerging technologies nor their impacts, and don't show up to engagement activities? In an effort to better understand these members of the public, the Australian Government held a series of 'nanodialogues' on different topics such as water, bionics and new materials, recruiting members of the public who were generally disinterested in science and technology. Participants were recruited by a market research company and were paid for taking part.

The parameters of the dialogues were that the participants led the discussions more than would happen in a focus group, that technologies were framed in terms of applications, and that the discussions should lead to what type of a world we want to live in. The key finding was that disengaged and unengaged members of the public have different values, interests and levels of awareness in science and technology issues to those sections of the public who tend to self-select to attend most information or engagement activities (Cormick, 2012).

The unengaged also tend to have had poor experiences with science at school that has turned them off science. They also tend to seek information on science and technology issues primarily from friends and family, and they respond to S&T discussions overwhelmingly in terms of their applications only, and as such need to be engaged in different ways to the highly-engaged or affected members of the public (Cormick, 2010).

When to engage?

Our seventh big question is when is the best time to engage with the public? Most advocates of public engagement would argue that ‘upstream’ or early engagement is ideal, but with some technologies this may need to be reconsidered. Certainly, involving the public too late in the development of any technology is unlikely to result in trust or mutual learnings, as was seen with the release of GM foods, but there might be an argument for more ‘midstream engagement’ on nanotechnology, as Kyle and Dodds (2009) argue that at the early development stages there may not be enough information or clarity of applications to draw upon to expect sensible decisions.

There are also some competing communication paradigms that impact upon the best point for successful engagement, that include:

- If the public are to be more involved in decision making, they need some levels of knowledge.
- Lay knowledge should be valued, but is only one level of knowledge.
- Scientific information is often too complicated for the general public to understand, and misinformation and emotional information leads to a distorted understanding (Kuroda, 2010).

Examples of engagement

Rowe and Frewer (2000) have listed over 100 examples of engagement in practice, ranging from Action Planning to Citizens' Juries, to Community dinners to Computer-Based techniques, to Hotlines and Open Houses and Study Circles, and it can make a significant difference to the outcomes as to which example is chosen. Yet observation shows they tend to be chosen to best suit the organisers' preferred outcomes, rather than for the participants' outcomes.

Another analysis of models of engagement, by Abels (2005), defined seven different types of models and looked at how representative they were and who they favoured. He found that under most models, one group or another holds a key position. In the consensus conference, it is the lay persons. In the public hearing it is the administrator. In participatory technology assessment models it is often the scientific experts. However, in two models all participating groups enjoy equal rights. He cites these as the voting conference and scenario workshop, which he deems 'balanced'.

The eighth big question we really need to ask ourselves, is how often is the power-holder the social scientist, seeking a good publication outcome? There is, after all, little reward for not finding anything publishable from engagement activities. A large amount of engagement activities involve bringing a range of experts and the public together in some manner, or bringing lay publics together, to discuss S&T issues, with research being conducted into what and how and why the public react to the engagement activity. That's all good, and activities are getting better and better at developing two-way learnings, but there are publics and there are publics, and most engagement activities recruit people who self-select to attend, and as a result are more likely to represent those with some interest in the technology or its impacts already.

So if a lot of activities are engaging with those people who least need to be engaged with, we need to ask another big question, who is really benefiting from engagement activities and how well do they impact upon the wider community?

A useful GM analogy to use here is the difference between laboratory trials, greenhouse trials and field trials. Many technology engagements

are the equivalent of laboratory trials – being conducted in artificial environments (focus groups, deliberative dialogues and citizens juries) that, while providing useful data, might not be easily transferable to the real world.

There are other engagements that we might consider greenhouse trials, such as online forums, café scientifiques and so on, that are much closer to the real world that most people live in, but still aren't quite it, such as online discussion forums.

Then there are some good examples of engagements that are what we might call field trials (community group meetings and shopping center interviews), but not many.

Which brings us to our ninth big question: how do we create engagements that replicate real world experiences, and provide modelling so that people might be able to transfer the learnings and outcome to their homes and work places?

There is generally an expectation that people who take part in engagement activities – whether they be laboratory experiments, greenhouse trials or field trials – they will take their new knowledge or attitudes and go forth and multiply it within the broader community. But unfortunately there is very little data to demonstrate whether this actually happens or not. A study by [Cobb \(2011\)](#) into a month-long online national citizens' technology forum about nanotechnologies for human enhancement, found that there was significant engagement fade from those who took part after the activity was concluded.

Analysis of the impacts of Science Cafes by [Powell \(2009\)](#), for example, has also led to questions such as, can academics and others who work within institutions really initiate meaningful engagement with members of the public in a predominantly top-down approach? Clearly every engagement activity is going to have strengths and weaknesses, and the search for a dream model to base engagement activities on is likely to prove elusive.

Online communities and online community engagement

In an era of web 2.0 that is rapidly moving towards web 3.0, online engagement deserves a separate mention. The rapid growth of the internet and the ability to engage people through popular social network

sites may drastically change the way it is possible to engage with members of the community – but many of the fundamental problems and barriers to good engagement are likely to remain. If 100 people sign up to an online discussion board relating to an aspect of nanotechnology, it is important to know if they represent only an ‘engaged’ public, or other segments of the public too.

The development of e-communities may provide new ways to easily reach a target audience, especially with the ability to recruit and develop e-community profiles to match either particular stakeholder or audience segments to reflect the wider community. It is not a given though that the e-environment will be provide easy ways to reach new publics as there is enormous amount of ‘competing noise’ that will need to be overcome.

One benefit of internet-based methods of engagement however, is that they allow for a breaking down of the boundaries between experts and non-experts, best typified by web 3.0 practices of citizen-generated content. This may also have a down-side though, as the internet is a devil’s playground for confirmation bias, and the trend for all opinions to having equal weighting, giving pseudoscience as much credibility as traditional science can work against good engagement.

For the moment though, the potential for new and better ways to engage with the public in online spaces is great, and the uptake is proving rapid and new models and experiments in this space are to be encouraged.

So what does it all mean?

Our final big question is a difficult one to answer, as it is not easy to try and find a clear way forward after asking all these big questions, and as [Toumey \(2011\)](#) has argued, there is no easy model for democratising science. He has also stated that good engagement needs to tread the fine line between science policy being determined by political values that disregard scientific knowledge, while avoiding forcing science policy onto a populace that resents it, even if it is grounded in good science. For that is the ultimate outcome of good engagement – good policy.

It almost doesn’t need repeating that new technologies are going to

have complex impacts upon our societies, and that not all of them will be foreseeable. But in order to do justice to the complexity of ways in which the public relate to new technologies we must embrace more complex ways of viewing the public, as we embrace more complex ways of viewing new technologies – as well as embracing more complex ways of viewing the relationships between them. All of which will need to be driven by asking the hard questions that need to be asked to underpin more complex and diverse engagement practices.

To quote Jose Manuel de Cozar-Escalante (2006):

"In short, we should seek a broader conception of representation for the politics of science and technology, a representation that is better suited to the intricacies of our increasingly technological and globalised world."

References

- Abels, G. (2005). Forms and functions of participatory technology assessment – Or: Why should we be more sceptical about public participation? Participatory Approaches in Science and Technology Conference, Edinburgh. Retrieved from http://www.macaulay.ac.uk/PATHconference/outputs/PATH_abstract_2.3.1.pdf
- Binder, A. (2010). Interpersonal Amplification of Risk? Citizen Discussions and their Impact on Perceptions of Risk and Benefits of a Biological Research Facility, *Risk Analysis*, Volume 31, Issue 2, pp. 324–34.
- Cobb, M. (2011). Creating informed public opinion: citizen deliberation about nanotechnologies for human enhancements, *Journal of Nanoparticle Research* 13: pp. 1533–48.
- Cormick, C. (2012). *Public Engagement in Nanotechnology Commercialization*, ed. Tsuzuki, T. Pan Stanford. (In press).
- Cormick, C. (2012). The Complexity of Public Engagement, *Nature Nanotechnology*, Vol 7, February 2012, p.2.
- Cormick, C. (2010). The Challenges of Community Engagement, *Nanoethics*, December; 4(3): pp. 229–31.

- de Cozar-Escalante, J. M. (2006). Representation as a matter of agency: a reflection on nanotechnological innovations, Participatory Approaches in Science and Technology Conference, Edinburgh, June 2006. Retrieved from http://www.macauley.ac.uk/PATHconference/outputs/PATH_abstract_7.2.1.pdf
- Druckman, J. & Bolsen, T. (2010). Framing Motivated Reasoning, and Opinions about Emergent Technologies Institute for Policy Research, (Northwestern University, Working Paper Series). Retrieved from http://papers.ssrn.com/Sol3/papers.cfm?abstract_id=1449876
- Hendriks, C. (2006). When the Forums Meets interest Politics: Strategic Uses of Public Deliberation, *Polit. & Soc.*, 34(4), pp. 571-602.
- Kuroda, R. (2010). Science in Society: Responsibility of Scientists and Public for 21st Century, Society for the Social Studies of Science Conference, Tokyo, August 25-9.
- Kyle, R. & Dodds, S., (2009). Avoiding Empty Rhetoric: Engaging Publics in Debates About Nanotechnologies, *Sci. Eng. Ethics*, 15, pp. 81-96.
- Lakoff, G., Dean, H., & Hazen, D. (2004). *Don't think of an elephant? Know your values and frame the debate*. Chelsea Green Publishing Company, White River Junction, Vermont.
- Powell, M. & Collin, M. (2008). Meaningful Citizen Engagement in Science and Technology. What Would it Really Take? *Science Communications.*, 30(1), pp. 126-36.
- Powell, M. (2009). Participatory Paradoxes Facilitating Citizen Engagement in Science and Technology From the Top-Down?, *Bull. Sci. Technol. Soc.*, 29(4), pp. 325-42.
- Public Attitudes to Science 2008 (2008). Research Councils United Kingdom. Accessed at <http://www.rcuk.ac.uk/Publications/archive/Pages/PublicAttitude.aspx>
- Rip, A. (2010). Technology Assessment of Emerging Technologies - The Next Steps, Society for the Social Studies of Science Conference, Tokyo, August 25-9.
- Rowe, G. & Frewer, L. (2000). Public participation methods: A

- framework for Evaluation, *Sci. Technol. Human Values*, 25(1), pp. 3-29.
- Science and Technology Engagement Pathways (STEP) Framework, (2012), Department of Industry, Innovation, Science, Research and Tertiary Education (DIISRTE). Retrieved from <http://www.innovation.gov.au/Industry/Nanotechnology/PublicAwarenessandEngagement/Documents/DraftSTEPFramework.pdf>
- Singh. J. (2006). Polluted Waters: the UK Nanojury as Upstream Public engagement. Retrieved from http://www.nanojury.org.uk/pdfs/polluted_waters.pdf
- Toumey, C. (2010). Democratizing nanotech, then and now. *Nature Nanotechnology*, 6, pp.605-06.
- Victorian Department of Innovation, Industry, and Regional Development (DIIRD). (2007). Community Interest and Engagement with Science and Technology in Victoria. Research Report. Retrieved from http://www.business.vic.gov.au/busviewr/_assets/main/lib60228/science-technology-cie-report.pdf

Craig Cormick is Manager of Public Awareness and Community Engagement at the Department of Industry, Innovation, Science, Research and Tertiary Education, Australian Government.

Contact Address: Australian Office of Nanotechnology, GPO Box 9839, Level 10, 10 Binara Street, Canberra, ACT 2601, (Australia)
- Craig.Cormick@innovation.gov.au

DEMESCI

International Journal of
Deliberative Mechanisms in Science

Hipatia Press
www.hipatiapress.com



Instructions for authors, subscriptions and further details:

<http://demesci.hipatiapress.com>

Diálogos entre personas mayores y ciencia

Marta Soler Gallart¹ & Cristina Petreñas Caballero²

1) Departamento de Teoría Sociológica, Filosofía del Derecho y Metodología de las Ciencias Sociales, Universitat de Barcelona, Spain.

2) Departamento de Didáctica y Organización Educativa, Universitat de Barcelona, Spain.

Date of publication: July 31st, 2012

To cite this article: Soler, M. & Petreñas, C. (2012). Diálogos entre personas mayores y ciencia. *International Journal of Deliberative Mechanisms in Science*, 1(1), 51-76. doi: 10.4471/demesci.2012.03

To link this article: <http://dx.doi.org/10.4471/demesci.2012.03>

PLEASE SCROLL DOWN FOR ARTICLE

The terms and conditions of use are related to the Open Journal System and to Creative Commons Non-Commercial and Non-Derivative License.

Diálogos entre personas mayores y ciencia

Marta Soler Gallart & Cristina Petreñas Caballero
Universitat de Barcelona

Abstract

Las personas mayores demandan espacios de participación social que contemplen, no únicamente el ocio y el entretenimiento, sino también el intelecto y el conocimiento. *Nano y mayores: encuentros entre las personas mayores y la investigación científica. Nuevas estrategias para la participación social* es una investigación financiada por el Plan Nacional I+D+I español entre 2006-2008, que pretendía identificar estrategias que contribuyesen a promover la participación de las personas mayores en espacios de diálogo sobre ciencia, y concretamente sobre nanociencia y nanotecnología. Se analizaron qué conocimientos tienen las personas mayores sobre ambas disciplinas, así como iniciativas que fomentasen espacios de participación social de las personas mayores en el campo científico. Este artículo presenta algunos de los resultados de la investigación acerca de las barreras que se encuentran las personas mayores para participar en estos espacios de debate y diálogo científico, así como estrategias que permiten superarlas.

Keywords: nanociencia, nanotecnología, personas mayores, conocimiento científico

Introducción

Este artículo sitúa a la nanociencia y la nanotecnología como un nuevo punto de encuentro entre las personas y la investigación científica. La ciencia puede ser una nueva estrategia y un potencial campo de participación social para las personas mayores, a la vez, que esta participación ciudadana es del interés y juega un rol importante en la mejora de la utilidad social de la investigación científica y tecnológica. *Nanomayores - Nano y mayores: encuentros entre las personas mayores y la investigación científica. Nuevas estrategias para la participación social* es un proyecto del Plan Nacional I+D+I desarrollado por el Centro de Investigación CREA de 2006 a 2008 financiado por el Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales - Instituto de Mayores y Servicios Sociales. El objetivo principal era el de identificar que estrategias están fomentando la participación social de las personas mayores en el campo científico, especialmente en los ámbitos de la nanociencia y la nanotecnología.

La tendencia hacia el envejecimiento y el incremento de la esperanza de vida en la población mundial, en los países europeos, y concretamente de España es una realidad (Sancho y IMSERSO, 2006), y pone de manifiesto la necesidad de considerar a las personas mayores en los procesos educativos, culturales y sociales relacionados con los vertiginosos avances científico-tecnológicos. Una población de personas mayores que no sólo crece numéricamente sino que también amplía sus intereses, manifiesta nuevas necesidades y requiere de nuevos espacios de participación relacionados con la sociedad de la que forman parte. El desafío de la sociedad del conocimiento es el de promover la formación de ciudadanas y ciudadanos científicamente alfabetizados, ya que los productos de la ciencia y la tecnología tienen un impacto directo e importante en la vida diaria de las personas. En este sentido, los resultados del proyecto Nanomayores pretenden superar el tradicional y perpetuo olvido en que se encuentra el colectivo de personas mayores en la participación social de la ciencia, ya que han quedado al margen de las iniciativas que se orientan a promover el diálogo sociedad y ciencia. El Proyecto *Nanomayores* es una puerta abierta al conocimiento, la información y la participación, para promover esta comunicación

bidireccional entre ciencia y personas mayores. Es necesario avanzar en este campo, asumiendo una mayor responsabilidad social y personal por los temas de carácter científico por parte la ciudadanía.

El artículo se organiza en un estado de la cuestión acerca del debate sobre el diálogo ciencia y sociedad, y como se concreta en el colectivo de personas mayores. Y se presenta la investigación llevada a cabo durante 2006-2008 por el Centro de Investigación CREA en esta línea, comentando algunos de los resultados que presentan barreras existentes para que las personas mayores accedan a espacios de participación social sobre conocimiento científico; y mostrando también formas de superarlas. La investigación se llevó a cabo a través de la Metodología Comunicativa (Gómez et. al. 2006).

Diálogo Ciencia - Sociedad - Ciencia

En el Horizonte 2020 uno de los retos que se plantea Europa es un crecimiento inteligente fortaleciendo la innovación y la transferencia de los conocimientos en ciencia y tecnología para mejorar la calidad de vida de las personas (European Commission, 2010), y ello requiere de una sociedad europea comprometida con estos cometidos. La Comisión Europea lleva planteando dentro de sus programas marco de investigación el objetivo de conseguir que aquello que se investigue genere conocimiento científico basado en evidencias científicas (European Commission, 2011) que contribuyan y tengan un impacto en la mejora de la calidad de vida de las personas, poniendo así la ciencia al servicio de la sociedad.

Actualmente la Comisión Europea se plantea la investigación y la innovación desde el punto de vista de la *Science in Society* que implica un posicionamiento de la ciencia hacia la colaboración con la sociedad, y un compromiso de la sociedad con la ciencia. Dado que los avances científicos están en nuestra vida cotidiana, y nuestras vidas diarias están mediatizadas por la ciencia, es necesario construir la ciencia desde la perspectiva que nos ayude a mejorar nuestra calidad de vida¹. En este sentido, la necesidad de comunicar el conocimiento a la sociedad y a la ciudadanía se ha basado tradicionalmente en la alfabetización y la comprensión pública de la ciencia (Dijkstra y Gutteling, 2012). Aún así,

existe una creciente brecha entre ciencia y sociedad; por ello tanto Europa como la Comunidad Científica, bajo el lema *Science in Society*, plantean una nueva perspectiva en que participación y deliberación son las vías para ganarse la confianza y restablecer la relación entre el público y la ciencia (Dijkstra y Gutteling, 2012).

Por otro lado, la actual sociedad de la información ha transformado las relaciones personales, sociales e institucionales, cuestionando jerarquías basadas en la autoridad adscrita a ciertas personas e instituciones y democratizando el acceso a la información (Habermas, 1987; Beck, Giddens, & Lash, 1997; Flecha, Gómez y Puigvert, 2003). La información y sobre todo su selección y procesamiento se convierte en una habilidad clave en diferentes áreas de la sociedad, incluida la ciencia. El diálogo también se extiende a la ciencia, de forma que existe la necesidad de promover iniciativas que favorezcan y mejoren el *diálogo* entre el público y la ciencia con el fin de crear una auténtica comunicación bidireccional entre ambos. Las teorías sociales actuales determinan que la ciencia y la sociedad deben ir ligadas; rompiendo las barreras existentes cuando el conocimiento científico es monopolio de los “expertos”. En la sociedad de la información se supera esta idea de colonización del conocimiento experto (Beck et al. 1997) y el conocimiento, a través de canales mediatizados por las TIC, está al alcance de todas las personas.

Por otro lado, existen numerosos estudios que buscan el análisis de la percepción y la actitud de la ciudadanía hacia la comprensión de los avances científicos y la nanotecnología. Es necesario entender sus actitudes, para que los y las investigadoras, así como los responsables políticos pueda anticiparse a las tendencias sociales sobre cómo se va a reaccionar ante los avances tecnológicos (Cormick, 2009). También resulta importante conocer estas percepciones y actitudes de la sociedad en relación a la ciencia, en la medida en qué se busca mejorar la calidad científica, a través de incrementar su compromiso hacia estas cuestiones. Este compromiso con la ciencia no sólo implica que los ciudadanos y ciudadanas puedan dar su opinión sobre cuestiones relacionadas con nanotecnología por ejemplo, sino que su aportación puede revertir en que investigadores e investigadoras comprendan cuáles son las necesidades de la sociedad, y puedan dar respuesta a

ellas, mediante los avances en la ciencia y la nanotecnología (Cormick, 2009).

Según Cormick (2009), estos estudios sobre la percepción de la ciudadanía muestran que las personas en general perciben más beneficios que los científicos, en relación a temas como los avances en la medicina, la sostenibilidad del medio ambiente o las alternativas para la energía. Al mismo tiempo, según estos estudios el público en general también percibe los riesgos de dichos avances con mayor intensidad que los científicos, en cuestiones referidas a la pérdida de privacidad, el uso de la tecnología por parte del terrorismo, o la pérdida de puestos de trabajo con la tecnificación de los procesos, por ejemplo (Cormick, 2009).

En esta línea, la Comisión Europea plantea que la sociedad tiene la capacidad de discutir sobre ciencia y sociedad con pleno conocimiento y comprensión de ambas temáticas, y ello contribuye al conocimiento científico en su dimensión más práctica (European Commission, 2000). En este sentido, hacer frente a los nuevos retos que plantea la ciencia y la sociedad reclama de nuevas formas de diálogo entre investigadores, expertos, políticos y miembros de la sociedad civil (European Commission, 2000).

Así pues, muchos apuestan en que la ciudadanía debería influenciar a los avances científicos y tecnológicos; pero es difícil en la medida en que no se generan suficientes espacios de opinión pública para debatir sobre estas cuestiones. En este sentido, existen investigaciones que demuestran que a través de procesos deliberativos se puede contribuir a incrementar el compromiso de la ciudadanía con la ciencia (Cobb, 2011). Ahora bien, con una información empobrecida, y un conocimiento “experto” lejano a la ciudadanía, es difícil esperar que ésta pueda participar y comprometerse en estos cometidos. Algunas de las soluciones por las que se apuesta es la de incrementar la alfabetización científica en la ciudadanía. Aún así, diferentes autores como Cobb (2011), Dijkstra y colaboradores (2010) plantean que esta formación no es suficiente, sino que un mayor compromiso por la ciencia, implica también promover espacios de participación en que las personas puedan estar involucrados en procesos de toma de decisión y deliberación acerca de la ciencia. Por ejemplo, según Dijkstra y

colaboradores (2010) la genómica no se pueda desarrollar a espaldas de la opinión pública, sobretudo cuando abordan temas de salud y alimentación, que son cuestiones básicas que interesan a la ciudadanía.

Así pues, estos debates públicos tienen que ir encaminados a una toma de decisiones (European Commission, 2000) que incorpore a todos los colectivos implicados. Así pues, la Comisión Europea propone mecanismos para potenciar el diálogo entre ciencia y sociedad, comprometiéndose a que dichos espacios no sean únicamente informativos, sino que pretenden ser espacios de diálogo donde la sociedad tenga la oportunidad de expresar su punto de vista (European Communities, 2002), y contribuir de esta forma al enriquecimiento del conocimiento científico. Por otro lado, los gobiernos y el mundo científico deberían tener en cuenta la diversidad de público, a la hora de ofrecer actividades de divulgación científica (Dijkstra et al. 2010) para poder hacer llegar los resultados de las investigaciones a toda la ciudadanía.

Iniciativas para mejorar la relación Ciencia - Sociedad

Varias han sido las iniciativas que se han promovido para favorecer la relación sociedad-ciencia. En el año 2000 Europa ya se planteaba la necesidad de establecer formas de información más familiares de acceso a la ciencia para la sociedad a través de programas televisivos sobre ciencia, revistas especializadas, exhibiciones, eventos, festivales, entre otros (European Commission, 2000). Actualmente, la comunicación y divulgación de la ciencia está tomando protagonismo en los gobiernos y otras instituciones europeas, sobre todo aquellas que van dirigidas a la infancia y la juventud en general. También es creciente la complejidad de canales a través de los cuales la ciencia se divulga, por ejemplo a través de Internet, medios de comunicación o festivales de ciencia (Mejlgaard et al. 2012).

En esta línea, en el proyecto Nanomayores se realizó un estado de la cuestión identificando aquellos proyectos e iniciativas europeas que tenían como objetivo promover el diálogo entre ciencia y sociedad. Algunos de los ejemplos que se encontraron fueron: el Proyecto DECIDE (Deliberative Citizens' Debate in European Science Centres

and museums, UK); Cinema and Science (Austria); o Science for the People (Polonia), Composites –on-tour-2 (Bélgica); entre otros. Otras iniciativas han sido la promoción del *Euroscience* (European Association for the Promotion of Science and Technology)² un fórum que tiene la finalidad de proveer un espacio abierto para el debate sobre ciencia y tecnología y que pretende contribuir a la creación de un entorno que integre la ciencia y la tecnología en Europa, e influenciar en las políticas sobre ciencia y tecnología. Por otro lado, las *Science shop*³ que son organismos capaces de realizar o impulsar la investigación científica en un amplio rango de disciplinas a partir de las demandas de la sociedad civil. Éstas consisten en comunicar el conocimiento desde las y los investigadores hacia la sociedad civil, e informar de la demanda de conocimientos a la comunidad científica. Organizativamente cada *Science shop* se establece en concordancia con el contexto en el cual se genera. Otra de las iniciativas es el portal *Science in Society*⁴ que depende de la Comisión Europea y representa un portal abierto a organizaciones civiles, al público en general, y a la comunidad científica, y en él se expone información vinculada a la relación Sociedad y Ciencia. Otros ejemplos de proyectos financiados para promover la cultura científica entre la población europea son el proyecto ESCITY (Europe, Science and the City: Promoting Scientific Culture at Local Level)⁵, el proyecto TRAMS (Training and Mentoring of Science Shops)⁶ que pretendía fomentar el desarrollo emergente de las *Science shops* a través de la preparación, el apoyo y el seguimiento de expertos; y dar apoyo profesional durante el desarrollo de las *Science shops* y de organizaciones similares a través del intercambio de materiales y de la experiencia obtenida de las prácticas diarias por parte de organizaciones que ya tienen una consolidada experiencia en este campo. Dentro del VII Programa Marco también se está desarrollando el proyecto PERARES *Public Engagement with Research and Research Engagement with Society*⁷; que tiene como objetivo fortalecer la participación pública de la investigación con la participación de investigadores e investigadoras y organizaciones de la sociedad civil en la formulación de agendas de investigación y procesos de investigación. Promueve dicha participación a partir de debates y diálogos sobre la ciencia. O el proyecto MASIS también financiado por el VII Programa

Marco de Investigación Europea, que forma parte de la línea de proyectos que se han potenciado desde instancias europeas, para la creación de bases de datos sobre conocimiento de la ciencia en la sociedad en Europa. De los resultados del proyecto se pueden recoger aquellas actividades y políticas nacionales de los diferentes países europeos que están promoviendo el diálogo entre ciencia y sociedad (Mejlgaard et al. 2012).

Diálogo Sociedad - Nanociencia y Nanotecnología

La nanociencia podría definirse como el estudio de los fundamentos y propiedades de objetos de la materia a escala nanométrica, y la nanotecnología como la ciencia que estudia cómo controlar y explotar los fenómenos y las propiedades de la materia también a esta escala (Mendoza y Rodríguez- López, 2007). Ambas, nanociencia y nanotecnología, están teniendo un efecto importante en la sociedad, en este sentido, la ciencia hoy cada vez más multidisciplinar se tiene que basar en redes de conocimiento y orientadas a resolver los retos que plantea la sociedad (Battard, 2012). En este sentido, la nanotecnología es fundamental para lograr el crecimiento económico y social a través de nuevas tecnologías, la salud y el medio ambiente. El avance científico así como la nanotecnología pueden ayudar también a las personas pobres a mejorar sus vidas, si se desarrollan las vías apropiadas y accesibles para que tengan conocimiento sobre ello (Bruns, 2004). La promoción de la participación pública en los avances científicos y la nanotecnología, permite anticipar las consecuencias sociales de las prácticas científicas, e integrar la ciencia y la sociedad. Este tipo de participación es una de las preocupaciones de la Comunidad Científica, que se posiciona por la combinación de la ciencia e ingeniería y la sociedad (Roco et al. 2011).

Lejos de lo que se pueda pensar, los estudios demuestran que la ciudadanía reconoce la importancia de la ciencia y la nanotecnología en la mejora de su calidad de vida, mostrándose optimistas acerca de los beneficios y riesgos sociales que implica (Cámara y López Cerezo, 2012). Otras perspectivas por el contrario, plantean que existe un déficit entre la población, no tanto en los individuos, pero sí en las

instituciones y en el mundo científico (Kronberger et al. 2012). En este sentido, el debate extendido es el de cómo hacer que los avances en nanotecnología puedan generar un valor económico y médico, en aras al progreso científico, pero también como pueden generar un valor cognitivo, social y ambiental, en aras a un progreso moral de la sociedad en relación a los avances científicos (Roco et al. 2011). Roco y colaboradores (2011) destacan que para ello son importantes los siguientes principios: la transformación avanzando en una perspectiva multidisciplinar y multisectorial, la responsabilidad en asegurar la igualdad en el acceso y los beneficios que generan dichos avances, la participación de todos los agentes sociales, y la capacidad de visión, es decir, la capacidad de advertir y anticiparse a los cambios que dichos avances generan. Por otro lado, bien es cierto que los conocimientos y percepciones que tiene la sociedad civil acerca de la nanotecnología dependen en gran medida por la cobertura de los medios de comunicación. En este sentido, los medios de comunicación tienen un papel importante en que la nanotecnología sea comprendida por los ciudadanos y ciudadanas desde sus beneficios en la medicina; y sus riesgos por el contrario aparezcan como menos relevantes (Donk et al. 2012). Los beneficios de la nanotecnología en este sentido, no dependen únicamente de técnica, sino de cómo las instituciones y organismos competentes pueden influir en que las personas tengan acceso a no (Bruns, 2004).

En este sentido, existen diversas acciones y programas específicos fundados para impulsar, promover y mejorar el diálogo, y la comprensión y aceptación de la nanociencia y la nanotecnología en la sociedad europea. A nivel español, hay dos iniciativas claramente ejemplificadoras en este sentido, son NanoSpain⁸ (Red Española de Nanotecnología) y la Fundación Phantoms⁹. Estas dos iniciativas ponen el acento en la promoción de los aspectos científicos, tecnológicos y económicos de estas disciplinas.

Las personas mayores y la ciencia

El Consejo Europeo en 2001 reconocía la necesidad de estimular el diálogo con la sociedad en relación a temáticas públicas y de interés

relacionadas con la ciencia. Los colectivos diana en los que se pretende la promoción del diálogo desde Europa entre ciencia y sociedad son el colectivo de jóvenes y el colectivo de mujeres. El colectivo de jóvenes es de especial interés dado que representan “los investigadores” del mañana; de forma que el objetivo es poder familiarizarlos con la ciencia (European Commission, 2000). De aquí la inversión en promover una educación científica tanto en la investigación como en las carreras científicas de los y las jóvenes europeas (European Council, 2001). Por otro lado, la baja presencia de mujeres en la investigación demanda una mayor implicación en la promoción de las mujeres en la ciencia (European Commission, 2000).

Observamos en este sentido que prácticamente, no hay iniciativas a nivel europeo y nacional que tengan como objetivo principal promover el diálogo sociedad y ciencia en la población de personas mayores. En los últimos años los organismos públicos están incidiendo en la necesidad de fomentar un *envejecimiento activo*, es decir una vejez en la que se garanticen los derechos sociales básicos. La Organización Mundial de la Salud define el envejecimiento activo como *el proceso de optimización de las oportunidades en relación con la salud, la participación y la seguridad para mejorar la calidad de vida a medida que se envejece*¹⁰. En el contexto español el *Libro Blanco del envejecimiento activo* (Junta de Andalucía, 2010) plantea recomendaciones dirigidas a responder a este reto vinculadas a tres ámbitos concretos: la salud, la participación social y el aprendizaje a lo largo de la vida. Al mismo tiempo, la Comisión Europea ha establecido que este 2012 sea el año europeo del *Envejecimiento Activo*, cuyas principales directrices son: fomentar que las personas mayores tengan un rol activo en la actual sociedad y conseguir una vejez saludable¹¹.

En este sentido, diferentes autores han analizado las barreras que las personas mayores encuentran en el acceso y uso a los servicios de salud, detectando entre otras, las dificultades para entender las instrucciones y funcionamiento de ciertas instituciones de salud o incluso los mensajes del cuadro médico (Kirsch et al., 1993; Organisation for Economic Co-operation and Development, 1995). Una de las barreras identificadas se produce en las dificultades que surgen en la comunicación entre los y las profesionales de la salud y los y las pacientes, principalmente por el

lenguaje utilizado por los médicos (Andrulis & Brach, 2007). La literatura científica en este ámbito ha identificado, por ejemplo, cómo la participación del colectivo de personas mayores en las instituciones sanitarias contribuye a romper estas barreras. En este sentido, una forma de participación que ha demostrado tener buenos resultados se ha centrado en la inclusión de la opinión de los pacientes en la decisión y asignación del tratamiento médico, lo cual tiene un impacto positivo en cómo estos lo llevan a cabo (Ibid.).

El prolongamiento de la esperanza de vida en España está reconfigurando el papel de las personas mayores en la esfera pública. Tal y como recoge el IMSERSO (2008), las cifras de población mayor de 65 años en España ascienden al 21% del total de la población. Además las estimaciones de las Naciones Unidas para los próximos 40 años sitúan a España como segundo país mundial con mayor porcentaje de envejecimiento, con un 33%, tan solo por detrás de Japón.

Las personas mayores representan un colectivo que no ha tenido la oportunidad de recibir una formación científica específica en ciencias, ni ha podido acceder a una educación científica óptima. Una ciudadanía que típicamente ha adoptado un rol pasivo por los modelos tradicionales de comunicación de las ciencias, dejándola excluida de las esferas científicas y que ahora, en la sociedad actual, reivindica una relación renovada con la ciencia y donde pueda desarrollar un papel activo (CREA, 2006- 2008).

Cabe tener en cuenta que entre el colectivo de personas mayores, aquellas que cuentan con niveles educativos más bajos, tienen el riesgo de sufrir una doble exclusión en este sentido, por la edad y por el bajo nivel educativo. En esta dirección, datos aportados por el *Informe 2008: Las personas mayores en España* (IMSERSO, 2008) reflejan que las personas mayores españolas presentan un nivel de formación inferior al resto de la población.

A pesar de que hay una tendencia a promover el diálogo y debate entre ciencia y sociedad, observamos que hay pocas iniciativas de diálogo dirigidas específicamente a las personas mayores, y también en nanociencia y nanotecnología. En este sentido, el Proyecto Nanomayores ha supuesto una iniciativa innovadora y, al mismo tiempo, necesaria para superar las desigualdades debido a la edad en el acceso

a la información y formación acerca de los avances científicos de la Nanociencia y Nanotecnología. Por otra parte, contemplar el diálogo y todo aquello que nos pueden aportar las personas mayores en el campo de la ciencia es importante desde otro punto de vista: el no hacerlo implica la pérdida de una parte de conocimientos, por ejemplo, las vivencias de las personas mayores durante la transformación de la ciencia a lo largo de todo un siglo. Dicho de otro modo, tener en cuenta en el diálogo ciencia-sociedad la perspectiva de la “inteligencia cultural” (Flecha, 1999; Oliver et al. 2011), es decir, todo aquel conocimiento que aporta la gente, en este caso sobre los cambios científicos y tecnológicos de los últimos años. Para cubrir este vacío es importante crear espacios de participación, procurando evitar que la gente se quede cohibida o crea que no tiene nada que decir en aspectos científicos. En consecuencia, para ello se debe apuntar hacia nuevos espacios de aprendizaje y programas con una visión abierta que permitan el diálogo entre ciencia y sociedad.

Metodología

La investigación *Nano y mayores: encuentros entre las personas mayores y la investigación científica. Nuevas estrategias para la participación social* se llevó a cabo por un equipo de investigadores de seis áreas de conocimiento diferentes (didáctica de las ciencias experimentales y las matemáticas, sociología, pedagogía social, didáctica y organización educativa, métodos de investigación y diagnóstico educativo y antropología social y cultural) y cinco universidades españolas distintas.

Se adoptó el enfoque de la metodología comunicativa (Gómez et al. 2006; Gómez et al. 2011), que se caracteriza precisamente por basarse en el diálogo entre la ciencia y sociedad. Partiendo de la premisa de que todas las personas tienen competencias lingüísticas comunicativas (Chomsky, 1985), la metodología comunicativa asume que cualquier grupo social, pueblo y/o comunidad tiene las condiciones precisas para entablar un diálogo, crear nuevas prácticas culturales y acceder al conocimiento, así todas las personas se constituyen en agentes transformadores de sus contextos. A través de la metodología

comunicativa se rompe con el desnivel metodológico entre “persona investigadora” o “intérprete científico” y “persona investigada”. Las personas investigadoras aportan el conocimiento científico acumulado sobre una determinada cuestión o temática, y participan en el proceso comunicativo en un plano de igualdad con las personas afectadas por esta temática, que aportan sus interpretaciones, su experiencia. A través del diálogo se llega a conocimientos contrastados que superan los sesgos interpretativos de muchas investigaciones, especialmente con grupos vulnerables o que tradicionalmente no han participado en la investigación (Touraine et al. 2004).

En primer lugar, el equipo investigador hizo la revisión de la literatura científica y la búsqueda de iniciativas para el fomento del diálogo ciencia – sociedad, la implicación de la sociedad con la nanociencia y tecnología, y en concreto de la participación social de las personas mayores en el campo científico. De esta revisión se concluyó que existía un vacío de iniciativas específicamente orientadas a dicha participación social, aunque las experiencias y programas de Diálogo Ciencia – sociedad, aportan ideas y posibles iniciativas extensibles al colectivo de personas mayores (CREA, 2006-2008).

En segundo lugar, se implementaron actividades piloto con participación de personas mayores para el debate y formación sobre la ciencia en la sociedad actual. Concretamente, se llevaron a cabo un total de cuatro sesiones con personas mayores. Tres de las sesiones se realizaron en Cataluña con personas participantes en asociaciones federadas a la Federación de Asociaciones Culturales y Educativas de Personas Adultas (FACEPA) y la cuarta en el País Vasco con personas participantes en la Asociación Hartu-Emanak. La participación en los grupos era obviamente voluntaria y se priorizó que hubiera personas de diferentes procedencias y sin estudios universitarios. Cada sesión tuvo una duración de entre una aproximadamente una hora y media y se centró en un aspecto temático específico relacionado con la investigación científica, que decidieron las personas participantes: nanociencia y la nanotecnología, el medio ambiente, y sobre la participación social de las personas mayores en la ciencia. Estas sesiones se establecieron durante la investigación como una metodología de aprendizaje dialógico (Aubert et al. 2008) sobre ciencia.

En todos los grupos de trabajo se leyeron, reflexionaron y discutieron artículos o textos relacionados con la temática a tratar y con garantía de calidad científica. Tras la lectura de los artículos se abrió el debate y el diálogo entre todas las personas participantes. Sus contribuciones eran recogidas y consideradas durante todo el proyecto. Durante el tiempo de debate, los conocimientos, las experiencias, las inquietudes y las necesidades de las personas mayores se sucedían llenando de sentido la ciencia y la investigación científica. La valoración de los grupos fue muy positiva por parte de las personas participantes. A través de estos grupos se hizo llegar estas temáticas científicas a personas mayores que no las conocían, y se recogieron sus aportaciones y necesidades. Además, fueron adentrándose en el mundo de la ciencia en un sentido amplio y expresando sus demandas sobre cómo construir una ciencia más participativa. De la realización de estos grupos surgió el interés de las personas mayores por realizar más grupos acerca de temáticas vinculadas, por ejemplo, a la salud. Otro de los resultados obtenidos de este tipo de dinámicas fueron las reflexiones que apuntaban hacia el cambio de percepción sobre la tercera edad, incidiendo en la necesidad de que este período de vida pudiera ser socialmente productivo y comprometido.

Posteriormente, se llevó a cabo trabajo de campo cualitativo para profundizar en las percepciones, barreras y estrategias positivas sobre el fomento de la participación social (específicamente de personas mayores) en la ciencia, y concretamente respecto a la nanociencia y nanotecnología. Las técnicas de recogida de información fueron relatos de vida comunicativos y entrevistas en profundidad. Los relatos de vida comunicativos se realizaron con personas mayores que habían participado previamente en las sesiones de formación y debate sobre la ciencia. Se seleccionaron 10 personas con edades comprendidas entre los 63 y los 79 años y mayoritariamente participando en asociaciones de personas mayores o en centros de formación de personas adultas. En cuanto a las entrevistas en profundidad, se llevaron a cabo con cuatro personas vinculadas al mundo de la divulgación de la ciencia: Museo de Ciencias Naturales de Barcelona, Ateneo Barcelonés, y profesores de universidad de dos departamentos (Didáctica de las ciencias y genética).

El análisis de los resultados se hizo siguiendo las dimensiones de

análisis propuestas por la metodología comunicativa, es decir, considerando las diferentes categorías en su dimensión exclusiva (Gómez et al. 2006), aspectos o procesos que representan barreras o dificultan el acercamiento de la sociedad a la ciencia y viceversa, así como los procesos con un impacto negativo en esta comunicación, y en su dimensión transformadora (Gómez et al. 2006), aquellas ideas, reflexiones o situaciones que están contribuyendo a transformar estas barreras, y a promover espacios de participación y diálogo con las personas mayores.

Resultados

A continuación se recogen algunos de los resultados del trabajo de campo extraído a través de los grupos de trabajo, de relatos de vida comunicativos y entrevistas en profundidad.

Falta de información y falta de valoración de la experiencia de las personas mayores

Una primera barrera tiene que ver con el acercamiento de la ciencia a la vida cotidiana de las personas mayores, en este sentido una parte importante de las personas mayores tienen falta de información sobre el funcionamiento de los aparatos tecnológicos, y este desconocimiento o vacíos de información se hacen especialmente relevantes cuando se relacionan con cuestiones de salud.

Por otro lado, las personas participantes de la investigación también destacan que a menudo, existe una falta de comunicación y de buen trato entre ellos y ellas y los y las profesionales científicos, sobretudo en el campo de la salud. En este sentido, coincide con la idea de que el conocimiento queda en manos de los profesionales que son los expertos, mientras que a las personas mayores no se les tiene en cuenta su conocimiento adquirido a lo largo de la vida, dándose situaciones de edismo, es decir, siendo discriminadas por su edad, así lo relata un participante en uno de los grupos de trabajo:

Que estuvimos en una conferencia en la universidad, y cuando

hablaban del medio ambiente, es verdad que los científicos no consultan a la gente su criterio, porque yo he oído por ejemplo en la parte de Gerona que tengo una hija que tiene que ir por los sitios y dice que ellos saben... lo que son los payeses saben cuando llueve, cuando tienen que cortar los árboles... y a lo mejor aquí el ayuntamiento dice vamos a cortar los árboles porque ahora conviene... ¿no? pero no saben cuando es la fecha y cuando conviene, sin embargo, ellos saben cuando conviene cortarlo y cuando de esto... Los payeses saben muchísimo y, sin embargo, no se les consulta nada... Quién dice los payeses, pues no sé... (G1N-B; 1.1, 10)(P5)

De esta forma se ejemplifica como existe una percepción de que las capacidades de las personas mayores, por el simple hecho de ser mayores, no son suficientes ni para entender la ciencia ni para aportar nada a ésta. Bajo esta perspectiva, las personas participantes del estudio comentan que se tiende a ofrecer a las personas mayores exclusivamente actividades dirigidas al ocio, sin incorporar la dimensión científica.

Las personas mayores participantes en el estudio indican que la forma de superar las barreras comentadas sobre su relación con el mundo de la ciencia, implica la toma de conciencia de que los productos de la ciencia y la tecnología están en muchos ámbitos de la vida cotidiana. También plantean la necesidad de que su experiencia adquirida a lo largo de la vida fuera valorada, siendo importante para contribuir a la ciencia. A través del relato, una de las personas participantes así lo comenta:

Y yo creo que habrá más cuando tú estés con un joven y que puedas hablar, a ver si no al mismo nivel porque hay muchas cosas que ya no estás muy actualizado pero en otras puede ser que estés mucho más actualizado que ellos y que puedas hablar pues al mismo nivel. (R1, 2.1, 104)

Participación activa en la vejez

La percepción sobre el cambio que ha dado la etapa de la jubilación también se ve reflejada en el trabajo de campo, una de las

personas participantes destaca que ya no se entiende la jubilación como una etapa pasiva, sino que ahora las personas jubiladas tienen herramientas y habilidades para continuar conectados de forma activa a la sociedad:

Por el contrario, el perfil (intelectual, económico, socio-sanitario, etc.) del colectivo de mayores ha cambiado mucho. Ya no es como aquellos primeros jubilados de la sociedad industrial que se jubilaban y se quedaban descansando en el parque esperando (tal vez esperando el "descanso eterno"). Los nuevos jubilados tienen una gran capacidad (conocimientos, capacidades, destrezas...) pero no está dando, a la sociedad, el fruto que debiera dar. (R8, 2.1, 14)

Por otro lado, bajo el punto de vista de las personas participantes en el estudio, el estamento científico está alejado de la ciudadanía, dificultando que llegue la información a la población en general, siendo muy deficitaria la información científica que se divulga a través de los medios de comunicación. Los materiales que se divulgan a la población no científica no están adaptados; e incluso se puede caer en la infantilización cuando se adaptan materiales de comunicación científica para la gente mayor, según la perspectiva de las personas entrevistadas. La poca información que llega, acostumbra a difundirse a través de asociaciones, pero tal y como indica una de las participantes, en caso de no estar en una asociación, puedes quedar excluido de dicha información:

No, no, no llega a mucha gente, ¿eh? si no estás metida en alguna asociación o en alguna cosa de estas. No llega a la gente de fuera de las asociaciones. La información no llega, no sé como se ha de hacer, pero no llega. (R3, 1.5, 14)

En este sentido, las personas participantes del estudio plantean que son necesarios foros donde las personas mayores puedan participar y aportar sus conocimientos a las investigaciones científicas, sobre todo en aquellas investigaciones que tienen un impacto en la sociedad.

También plantean que la información científica que se divulgue tiene

que ser de calidad. Así lo relata una de las personas participantes en la investigación:

Y creo que sería interesante –más bien necesario- que las personas mayores pudieran estar más presentes también en los lugares donde se decide qué investigar. También creo que, para algunas cosas, tienen que ser personas mayores que tengan una formación básica en esos temas, que estén más preparados, y que puedan hacer de puente. (R6, 2.5, 71)

Interés de la sociedad y las personas mayores por los avances científicos

Por otro lado, las personas participantes en la investigación han identificado barreras que la ciencia pone a la participación de las personas mayores para acceder al conocimiento. Sus intervenciones remarcan que el “mundo científico” a menudo parte de la visión de que la edad es un factor que obstaculiza el poder entrar en el proceso de cambio del diálogo ciencia y sociedad; existiendo una resistencia por parte de la comunidad científica de trabajar con colectivos ajenos al mundo científico. En unos de los grupos de trabajo realizados una persona participante indica:

No se le pregunta a la gente mayor, qué es lo que quiere la gente mayor. No se pregunta. (G1N-B; 1.7, 71)(P3)

Lejos de esta distancia que establece el mundo científico con la sociedad en general, y en concreto con las personas mayores, de acuerdo a las aportaciones recogidas en el trabajo de campo, existe un interés real por parte de la sociedad y en concreto, por parte de las personas mayores por la ciencia. Así lo relata una de las personas participantes:

Sí, sí, sí claro que le interesa. Le interesa porque a veces cuando sale algún reportaje en la televisión, pues después a veces al día siguiente, la gente ves que lo está comentando o sea no ya gente de la escuela, si no en cualquier sitio que sea pues la gente tiene

interés. Oí por la televisión que decían no sé que...Y claro que ponen interés sobre todo en cuestiones relacionadas con la medicina, que ya es la parte más interesada sobre todo para la gente más mayor, ¿no? Porque es unas de las personas pues que más demandas dan, ¿no? (R1, 2.7, 62)

Conocimiento científico y salud

Reiteradamente aparece en el trabajo de campo que uno de los ámbitos de la ciencia que más interesa a las personas mayores es la medicina. En este sentido, cuando se ha dialogado con las personas mayores sobre *Nanociencia y Nanotecnología*, éstas han podido ver la aplicabilidad en el ámbito de la vida diaria, sobretodo en cuestiones médicas. Así se ha recogido en uno de los relatos dicha vinculación:

Me parece fundamental que la voz de las personas mayores esté en todos los ámbitos que afecten no sólo a los mayores, sino a la sociedad en su conjunto. Muchas de las aplicaciones de la nanotecnología que conozco se hacen en medicina, para alargar la vida de las personas o simplemente, que no es poco, para mejorar la calidad de vida. (R8, 2.8, 39)

El conocimiento de estas disciplinas por parte de las personas mayores representa un paso adelante en la alfabetización en salud de las personas mayores. En los grupos de trabajo, uno de los participantes indica precisamente como es necesaria dicha alfabetización para avanzar al mismo tiempo que avanza la tecnología y estar al día, y como ello tiene un impacto directo en la medicina, disciplina que es cercana a las personas mayores:

En resumen que la tecnología va a avanzar y tiene que avanzar, y nosotros tenemos que avanzar con ella, y tenemos que estar preparados e informados y entonces saber que es lo de la tecnología y que es lo que está bien y lo que está mal. Para eso ¿qué necesitamos? Pues esto y por ejemplo unas conferencias de personas que sepan y que sean personas que de verdad sepan

informarnos y darnos información correcta y verídica. (G1N-B, 2.7, 301)(P2)

Uno de los elementos que ayuda a las personas mayores a acercarse al mundo de la ciencia, principalmente en cuestiones de salud, es su participación en asociaciones o espacios de participación y formación. La participación de estas personas en asociaciones mejora su salud, pues tienen mayor acceso a información y conocimiento científico que previene situaciones de riesgo (CREA, 2006-2008). La posibilidad de formarse a lo largo de la vida, así como de participar en diferentes asociaciones y espacios de diálogo, se relaciona con una mejoría en su calidad de vida, pues tienen mejor acceso a canales de información que les previenen de conductas que puedan poner en riesgo su salud. De esta forma relata una de las personas participantes en el estudio, la importancia de fomentar estos espacios de participación:

Creo que si hubiera un verdadero interés por fomentar que las personas mayores se interesen por estos temas –y otros–, podría ser una bomba. Y creo que eso tiene que llegar a darse en las asociaciones; porque las asociaciones de mayores pueden aportar mucho, es todo un lujo lo que tenemos con las personas que pueden decir tantas cosas, y poder disponer de todo el conocimiento que tienen, (R6, 2.9, 73)

Estos son algunos de los resultados que surgieron a raíz del trabajo realizado en el Proyecto Nanomayores, pudiendo identificar no únicamente motivaciones e intereses de las personas mayores participantes en la investigación, sino que también, tal y como se ha reflejado, se identificaron barreras y dificultades que se encuentran las personas mayores para entrar en diálogo con la ciencia, tener acceso y contribuir desde su experiencia. Por otro lado, las personas participantes de la investigación también aportan tal y como se muestra, elementos clave que pueden contribuir a romper estas barreras iniciales.

Conclusiones

A través del Proyecto Nanomayores enfocado desde la Metodología

Comunicativa en diálogo con las personas mayores, se han identificado algunas barreras sobre las posibilidades de participación social en el ámbito científico de este colectivo; así como estrategias que permiten superarlas.

Así pues, algunas de las barreras que recoge la investigación, es la existencia de un edismo en la comunicación de la ciencia, es decir, la discriminación de las personas en función de su edad, bajo la percepción de que las capacidades de las personas mayores no son suficientes ni para entender la ciencia, ni para aportar a ésta. En este sentido, mayoritariamente las actividades que se ofrecen a este colectivo son de ocio o entretenimiento, alejadas de todo contenido intelectual o científico. Por otro lado, la percepción hacia la ciencia que se desprende del trabajo de campo realizado, es que existe una distancia entre la comunidad científica y la sociedad. Sin conocimientos científicos, la población en general y las personas mayores en particular, no pueden participar en el diálogo ciencia – sociedad y este desconocimiento dificulta su interés por los temas relacionados con la ciencia. Así mismo, existe un déficit en la divulgación de información científica de calidad y de acceso a esta información para las personas mayores. Las personas mayores manifiestan repetidamente la idea que han estado tradicionalmente excluidas del mundo científico, por lo que nunca se ha contemplado sus conocimientos. La comunidad científica y las administraciones dificultan el proceso que se está impulsando desde la sociedad por conseguir espacios de participación en la ciencia.

Por otro lado, se ha constado el amplio interés que suscitan estos avances en el colectivo de mayores y las personas no académicas. Para ello también se ha manifestado la necesidad de acercar este tipo de información en los espacios que habitualmente están presentes como asociaciones, escuelas de personas adultas, otro tipo de organizaciones o lugares habituales cotidianos donde se reúnen las personas mayores. Si bien se ha comprobado que cada vez hay una mayor preocupación por acercar la ciencia a la sociedad civil, a su vez se constata la necesidad de establecer mecanismos de diálogo y espacios de participación entre la comunidad científica y el colectivo de mayores. En concreto se ha valorado positivamente la creación de grupos de trabajo de temas científicos como metodología de debate sobre los avances en el campo de la nanotecnología como de la ciencia en general. Otro de los factores

inclusores coincidentes ha sido la concepción de la divulgación de la ciencia como formación de calidad científica y el lenguaje cercano para llegar a toda la población, sobretodo teniendo en cuenta a aquellos colectivos con niveles de formación más básicos y que generalmente han sido más excluidos en el acceso a esta información. En este sentido se exige una mayor información y formación de calidad. Una demanda explicitada ha sido la exigencia de la implicación de las instituciones en garantizar el retorno, resultados o avances de la investigación la sociedad.

A través de la Metodología Comunicativa se han recogido las voces de personas mayores que han manifestado la importancia de valorar su conocimiento y su experiencia adquirida a lo largo de la vida. La inclusión de las contribuciones de las personas mayores es clave para avanzar en el uso social del conocimiento científico y es un valor añadido. Ello se une además con la necesidad de una educación permanente que incluya esta dimensión de la formación. El colectivo también reclama un cambio de imagen social de la tercera edad como un período de la vida estático, por otro realmente productivo a través de su participación social. Por otro lado, existe un interés creciente por la nanociencia y la nanotecnología, destacando sobretodo sus implicaciones en la mejora de la calidad de vida de los y las ciudadanas.

Notas

¹ European Commission. Research and Innovation. Science in Society en <http://ec.europa.eu/research/science-society/index.cfm?fuseaction=public.topic&id=1221&CFID=5039728&CFTOKEN=a2314e0ceba965fe-C75E1BF2-E3EE-DEA7-D2F2F85D80128B3B&jsessionid=b201df903912d26b20af7f1577846264e1a2TR>. Consultada el 21 de Junio de 2012.

² EUROSCIENCE en www.euroscience.org. Consultada el 21 de Junio de 2012.

³ SCIENCE SHOPS en <http://www.scienceshops.org/>. Consultada el 21 de Junio de 2012.

⁴ European Commission. Research and Innovation. Science in Society en <http://ec.europa.eu/research/science-society/index.cfm?fuseaction=public.topic&id=1221&CFID=5039728&CFTOKEN=a2314e0ceba965fe-C75E1BF2-E3EE-DEA7-D2F2F85D80128B3B&jsessionid=b201df903912d26b20af7f1577846264e1a2TR>.

Consultada el 21 de Junio de 2012.

⁵ ESCITY en <http://www.escity.org>. Consultada el 21 de Junio de 2012.

⁶ TRAMS en <http://www.scienceshops.org/new%20web-content/framesets/fs-about-TRAMS.html>. Consultada el 21 de Junio de 2012.

⁷ PERARES *Public Engagement with Research And Research Engagement with Society* en <http://www.livingknowledge.org/livingknowledge/perares>. Consultada el 21 de Junio de 2012.

⁸ NanoSpain en <http://www.nanospain.org/nanospain.htm>. Consultada el 21 de Junio de 2012.

⁹ Fundación Phantoms en <http://www.phantomsnet.net/Foundation/index.php?project=1&intra=1>. Consultada el 21 de Junio de 2012.

¹⁰ Active ageing. A policy framework. Disponible en: http://whqlibdoc.who.int/hq/2002/WHO_NMH_NPH_02.8.pdf. Consultada el 21 de Junio de 2012.

¹¹ <http://ec.europa.eu/social/main.jsp?langId=en&catId=89&newsId=860>. Consultada el 21 de Junio de 2012.

References

- Andrulis, D. P., & Brach, C. (2007). Integrating literacy, culture, and language to improve health care quality for diverse populations. *American Journal of Health Behavior*, 31(1), 122-133.
- Aubert, A.; Flecha, A.; García, C.; Flecha, R.; Racionero, S. (2008). *Aprendizaje dialógico en la Sociedad de la Información*. Barcelona: Hipatia.
- Battard, N. (2012). Convergence and multidisciplinary in nanotechnology: Laboratories as technological hubs. *Technovation*, 32(3-4), 234-244.
- Beck, U., Giddens, A., & Lash, S. (1997). *Modernización reflexiva. política, transición y estética en el orden social moderno*. Barcelona: Península.
- Bruns, B. (2004). *Applying Nanotechnology to the Challenges of Global Poverty: Strategies for Accessible Abundance*. 1st Conference on Advanced Nanotechnology: Research, applications, and policy. October 21-24, 2004. Washington, DC.

- Cámara, M.; López- Cerezo, J.A. (2012). Political dimensions of scientific culture: highlights from the Ibero-American survey on the social perception of science and scientific culture. *Public Understanding of Science*, 21, 369-384.
- Chomsky, N. (1985). *Knowledge of language: Its nature, origins, and use*. New York: Praeger.
- Cobb, M. (2011). Creating informed public opinion: citizen deliberation about nanotechnologies for human enhancements. *J Nanopart Res*, 13, 1533-1548.
- Cormick, C. (2009). Why do we need to know what the public thinks about Nanotechnology? *Nanoethics*, 3, 167-173.
- CREA (2006- 2008). *Nanomayores – Nano y mayores: encuentros entre las personas mayores y la investigación científica. Nuevas estrategias para la participación social*. Plan Nacional I+D+I. Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.
- Dijkstra, A.; Gutteling, J.; Swart, J.; Wieringa, N.; Van der Windt, H.; Seydel, E. (2010). Public participation in genomics research in the Netherlands: validating a measurement scale. *Public understanding of Science*, 21(4), 465-477.
- Dijkstra, A.; Gutteling, J. (2012). Communicative Aspects of the Public-Science Relationship explored: results of focus group discussions about biotechnology and Genomics. *Science Communication*, 34, 363-391.
- Donk, A.; Metag, J.; Kohring, M.; Marcinkowski, F. (2012). Framing Emerging technologies: Risk perception of Nanotechnology in the German Press. *Science Communication*, 34(1), 5-29.
- European Commission (2000). *Commission working document. Science, society and the citizen in Europe*. Brussels: Commission of the European Communities.
- European Communities (2002). *Science and Society Action Plan*. Brussels: European Commission.
- European Commission (2010): *Communication from the Commission. EUROPE 2020. A strategy for smart, sustainable and inclusive growth. COM(2010) 2020*. Brussels: European Commission.
- European Commission (2011). *Cooperation Work Programme 2011*. Brussels: CORDIS FP7 European Commission.

- European Council (2001). *Council resolution of 26 June 2001 on science and society and on women in science*. Official Journal of the European Communities, (2011/C 199/01).
- Flecha, R.; Gómez, J.; Puigvert, L. (2003). *Contemporary Sociological Theory*. New York: Peter Lang.
- Flecha, R. (1997). *Compartiendo palabras: el aprendizaje de las personas adultas a través del diálogo*. Barcelona: Paidós.
- Gómez, A.; Puigvert, L.; Flecha, R. (2011). Critical Communicative Methodology: Informing real social transformation through research. *Qualitative Inquiry*, 17(3), 235-245.
- Gómez, J.; Latorre, A.; Sánchez, M.; Flecha, R. (2006). *Metodología comunicativa crítica* (1ª ed.) Barcelona: El Roure Ciencia.
- Habermas, J. (1987). *The Theory of Communicative Action: Volume II. Lifeworld and System: A critique of functionalist reasoning*. Boston: Beacon Press.
- IMSERSO. (2008). *Las personas mayores en España. Informe 2008*. Madrid: IMSERSO.
- Kirsch, I. S.; Jungeblut, A.; Jenkins, L.; Kolstad, A. (1993) *Adult Literacy in America: A First Look at the Results of the National Adult Literacy Survey* (Princeton, NJ: Educational Testing Service).
- Kronberger, N.; Holtz, P.; Wagner, W. (2012). Consequences of media information uptake and deliberation: focus groups' symbolic coping with synthetic biology. *Public Understanding of Science*, 21, 174-187.
- Mejlgaard, N.; Bloch, C.; Degn, L.; Ravn, T. (2012). *Monitoring Policy and Research Activities on Science in Society in Europe (MASIS). Final synthesis report*. Brussels: European Commission. Directorate - General for Research and Innovation Science in society/Capacities FP7.
- Mendoza, G.; Rodríguez- López, J.L. (2007), La nanociencia y la nanotecnología: una revolución en curso. *Perfiles Latinoamericanos* 29, 161-186.
- Oliver, E.; de Botton, L.; Soler, M.; Merrill B. (2011). Cultural intelligence to overcome educational exclusion. *Qualitative Inquiry*, 17(3), 267-276.

- Organisation for Economic Co-Operation and Development. (1995). *Literacy, Economy, and Society: results of the first international adult literacy survey* (Ottawa, OECD and Minister of Industry).
- Roco, M.; Harthorn, B.; Guston, D.; Shapira, P. (2011). Innovative and responsible governance of nanotechnology for societal development. *J Nanopart Res* 13, 3557-3590.
- Sancho, M.; IMSERSO. (editores). (2006). *Informe 2006. Las Personas Mayores en España. Datos estatales y por Comunidades Autónomas*. Madrid: Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales. IMSERSO.
- Touraine, A.; Wieviorka, M.; Flecha, R. et al. (2004). *Conocimiento e identidad. Voces de grupos culturales en la investigación social*. Barcelona: Roure.

Marta Soler Gallart, Departamento de Teoría Sociológica, Filosofía del Derecho y Metodología de las Ciencias Sociales, Universitat de Barcelona.

Contact Address: Departamento de Teoría Sociológica, Filosofía del Derecho y Metodología de las Ciencias Sociales. Avda. Diagonal 690. Barcelona 08034 (Spain) - marta.soler@ub.edu

Cristina Petreñas Caballero, Departamento de Didáctica y Organización Educativa, Universitat de Barcelona.

Contact Address: cristinapetrenas@ub.edu

DEMESCI

International Journal of
Deliberative Mechanisms in Science

Hipatia Press
www.hipatiapress.com



Instructions for authors, subscriptions and further details:

<http://demesci.hipatiapress.com>

La Comunicación Pública de la Ciencia y Tecnología en el Perú

Nemesio Espinoza Herrera¹

1) Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima, Perú.

Date of publication: July 31st, 2012

To cite this article: Espinoza, N. (2012). La Comunicación Pública de la Ciencia y Tecnología en el Perú. *International Journal of Deliberative Mechanisms in Science*, 1(1), 77-93. doi: 10.4471/demesci.2012.04

To link this article: <http://dx.doi.org/10.4471/demesci.2012.04>

PLEASE SCROLL DOWN FOR ARTICLE

The terms and conditions of use are related to the Open Journal System and to Creative Commons Non-Commercial and Non-Derivative License.

La Comunicación Pública de la Ciencia y Tecnología en el Perú

Nemesio Espinoza Herrera

Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima, Perú

Resumen

El Perú tiene aproximadamente 30 millones de habitantes y la calidad de vida de la mayor parte de la población peruana resulta incompatible con las condiciones humanas propias del Siglo XXI y del Tercer Milenio. Según el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD, 2011), en el Perú la tasa más alta de analfabetismo es de 45.2, tiene un ingreso familiar que va desde 22 dólares americanos anuales y la esperanza de vida es 74.

El Perú, sin embargo, es un país de grandes ventajas comparativas expresadas en sus riquezas naturales y de biodiversidad. Aún así, subsisten la pobreza y extrema pobreza. Varios factores estructurales y coyunturales explican el consuetudinario subdesarrollo del país. Uno de esos factores es que la Ciencia y la Tecnología aún no forman parte de la cultura nacional y, por consiguiente, el Perú carece de ventajas competitivas con bases científicas y tecnológicas para construir sostenidamente su desarrollo económico y social que esencialmente significa dotar a la población de una mejor calidad de vida.

En este contexto es que precisamente adquiere importancia estratégica la Comunicación Pública de la Ciencia, por cuanto contribuye a que la sociedad tome conciencia de la importancia de la ciencia y la promueva. En el Perú existen esfuerzos e iniciativas sobre la Comunicación Pública de la Ciencia y Tecnología; pero, por una serie de razones, no se encuentran concatenados y sostenidos que aún imposibilitan su institucionalización como un sistema nacional.

Palabras clave: divulgación científica, popularización de la ciencia, alfabetización científica.

2012 Hipatia Press

ISSN 2014-3672

DOI: 10.4471/demesci.2012.04

La tríada ciencia-tecnología-innovación, constituye la catapulta del desarrollo de las sociedades del mundo en el Siglo XXI y en los albores del Tercer Milenio. Hablar del “desarrollo de las sociedades del mundo” significa esencialmente hablar del *desarrollo humano*, del desarrollo de la humanidad, de la persona humana como fin; significa garantizar de manera gradual pero sostenida la *calidad de vida* de la población traducida en adecuadas condiciones humanas de alimentación, salud, educación y vivienda. En otras palabras, promover el desarrollo humano es el fin inmanente de la ciencia, tecnología e innovación; aunque éstas también pueden ser usadas para causar daños, la tecnología bélica, por ejemplo. Empero, no hay –no puede haber– desarrollo humano sin desarrollo científico, sin investigación científica, sin científicos, sin investigadores (cuando decimos científicos, investigadores, personas, etc.; nos referimos a ambos géneros). Los países prósperos del mundo son países que han avanzado al ritmo de su desarrollo científico y tecnológico.

Especial significado adquiere la referida tríada en los países subdesarrollados por cuanto éstos se han de liberar de los estragos del subdesarrollo en la medida en que produzcan, divulguen y apliquen la ciencia, tecnología e innovación.

La Ciencia, Tecnología e Innovación, sin embargo, no aparecen por ensalmo sino como consecuencia de denodados esfuerzos nacionales orientados hacia la *Investigación Científica*; por consiguiente, el nivel de desarrollo económico-social de un país marcha al paso de las investigaciones científicas. Y en este asunto de la *investigación científica* adquiere protagonismo la *universidad* por cuanto por su innata naturaleza es un centro eminentemente de investigación científica, vale decir, de producción científica y tecnológica.

Es en el marco de las anteriores consideraciones en que ubicamos el rol de la Comunicación Pública de la Ciencia que ha adquirido enorme importancia en el resto del mundo porque es la *correa de transmisión* entre los productores y demandantes de la ciencia y, por consiguiente, constituye un medio absolutamente necesario para promover el desarrollo de las sociedades del orbe.

Un país para ser desarrollado, vale decir, para lograr la mejora gradual y sostenida de la calidad de vida de su población no sólo requiere la

activa participación de élites productoras de la ciencia, tecnología e innovación y de la comunidad científica, sino la activa participación de la sociedad entera. La Comunicación Pública de la Ciencia conducente a la creación de condiciones para la popularización o la masificación de la ciencia y tecnología como parte de cultura científica nacional, es una condición absolutamente necesaria para promover el desarrollo de las sociedades del siglo XXI y del tercer milenio.

En el contexto de Latinoamérica (y El Caribe) países como Brasil, México, Argentina y Chile –sin desmerecer los grandes esfuerzos que vienen realizando en los otros países- han venido impulsando desde décadas atrás el desarrollo científico y tecnológico dándole un lugar importante al asunto de la Comunicación científica, elevándola a ella al nivel de la promoción de la activa participación pública con la ciencia (Public Engagement with Science), a cuya consecuencia poseen ahora importantes niveles de desarrollo económico y social.

Aun así, Latinoamérica sigue siendo una región pobre porque tiene una baja producción científica y porque aún no se da la debida importancia a la Investigación Científica y a la Comunicación Pública de la Ciencia.

En el Perú la cultura científica y el desarrollo de la ciencia, tecnología e innovación son aún incipientes debido a que la investigación científica y la comunicación pública de la ciencia, son relegadas a planos sin mayor importancia. Las universidades peruanas, por su parte, que debieran ser protagonistas principales, abjuran aún de su misión esencial de la producción científica y de la Comunicación pública de la ciencia.

El Perú resulta ser un país meramente receptor de la ciencia gestada en los grandes bloques científicos mundiales (Estados Unidos, Unión Europea y parte de Asia), y la universidad peruana simplemente como transmisora (caja de resonancia) de los conocimientos foráneos y la Comunicación pública de la ciencia es aún embrionaria. Estas condiciones generan –irremediablemente- lazos de dependencia que imposibilitan al país insertarse soberanamente a un mundo globalizado y a formar parte de manera sostenida a la sociedad del conocimiento y de la información.

Nuestra hipótesis es que aun cuando en el Perú haya algunas importantes iniciativas respecto a la Comunicación Pública de la

de la Ciencia, sin embargo, no está aún instituida como un sistema nacional integrado que forme parte de la cultura científica peruana. Hasta para la universidad peruana, de cuyas canteras debía aflorar la comunicación científica, resulta siendo ajena. La institucionalización gradual de la Comunicación Pública de la Ciencia en el Perú es una sostenida forma de promover la ciencia, tecnología e innovación y con ellas el desarrollo del país.

La población peruana en general no debe ser ajena a las grandes hazañas de la investigación científica y de las élites de científicos; sino, por el contrario, existe la necesidad de que las interprete, las admire y participe activamente en promover más ciencia, más investigación científica y así contribuya a la construcción sostenida de la cultura científica del Perú. Y eso en el Perú se debe lograr a través de la Comunicación Pública de la Ciencia y Tecnología.

El marco conceptual de la Comunicación Pública de la Ciencia

Sin acudir a las discusiones semánticas y etimológicas de los vocablos involucrados, la categoría *Comunicación Pública de la Ciencia* ha adquirido una frondosa sinonimia. Se la conoce por: Divulgación Científica, Popularización de la Ciencia, Alfabetización Científica, Vulgarización de la Ciencia, Difusión Científica, Diseminación de la Ciencia, Comunicación Científica, Masificación de la Ciencia, Comprensión Pública de la Ciencia, Comunicación Popular de la Ciencia, Periodismo Científico, Ciencia Popular, Socio-difusión de la Ciencia, Acción Cultural Científica, Publicación Científica, Apropiación Social de la Ciencia, Conocimiento Público de la Ciencia, Comunicación Pública de la Ciencia y de la Tecnología, etcétera.

La naturaleza de la Comunicación Científica puede ser descrita así: la Comunicación Pública de la Ciencia es un sistema de actividades interrelacionadas de divulgación de la ciencia, tecnología e innovación hacia la población con el propósito de promover y consolidar la cultura científica de las sociedades.

Vista así, la Divulgación Científica tiene por misión la de masificar o popularizar la ciencia y la tecnología, convirtiéndola a la ciencia –que aparece ante la población como ajena, enigmática, altamente

especializada, compleja y de élite- en *ciencia popular*; de tal modo que la ciencia, tecnología e innovación formen parte de la vida cotidiana de la población en general, siendo ésta una condición necesaria para el incesante avance científico y tecnológico conducente a promover sostenidamente el desarrollo de la humanidad.

Si se trata de establecer algunos conceptos acerca de la Comunicación Pública de la Ciencia, he aquí algunos de ellos ya ofrecidos por diferentes tratadistas:

La Divulgación Científica permite “hacer circular socialmente la ciencia, estimulando la curiosidad y el asombro, fomentando la capacidad crítica y el debate sobre los asuntos controvertidos” (Alcíbar, 2004). La Comunicación de la Ciencia “significa superar numerosas barreras como el limitado conocimiento del investigador, el lenguaje, el secreto profesional, la inspiración y la barrera natural del público” (Reis e Gonçalves, 1998).

La divulgación científica consiste en “la promoción, divulgación e intercambio de ciencia, tecnología e innovación en los diferentes niveles del sistema educativo a través de museos, ferias, premios nacionales y otros mecanismos propicien la valoración social del conocimiento, la identificación y promoción de talentos y la adopción de hábitos permanentes de investigación e innovación” (Artículo 5 inciso 1, *Ley Marco de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica*-CONCYTEC, Perú).

La “divulgación Científica presupone una transposición de un lenguaje especializado hacia un lenguaje no especializado, con el objetivo de tornar el contenido accesible a una vasta audiencia” (Bueno, 1995). “La idea es que la ciencia debería ser hablada en todos los lugares, inclusive en los mercados por el pueblo” (Pinheiro, 2007). “Hacer circular socialmente la ciencia, estimulando la curiosidad y el asombro, y fomentando la capacidad crítica y el debate sobre los asuntos controvertidos” (Alcíbar, 2004).

La Comunicación de la Ciencia y Tecnología “es el vehículo de comunicación científica para la gente común que se propone provocar una apropiación cultural de contenidos científicos conjunto de actividades de comunicación que tienen contenidos científicos divulgadores y destinados al público no especialista” (Calvo, 2003). La

Divulgación científica “comprende el conjunto de acciones y procesos que crean contenidos tecnocientíficos y los ponen en circulación, a disposición de diversas audiencias y el llamado público en general, fuera de la esfera de la educación formal y la comunidad tecnocientífica, para procurar el mayor grado de interacción entre el conjunto de la sociedad y la investigación en ciencia y tecnología” (Foro Arístides Bastidas, 2011). Además, “la comunicación pública de la ciencia se propone provocar una apropiación cultural de contenidos científicos. Cada país, cada cultura, tiene que desarrollar sus propias vías y modos de acción cultural específica, aunque pueda inspirarse en lo hecho afuera” (Diana Cazaux, 2010).

En cuanto a la evolución histórica de la Comunicación Pública de la Ciencia, ésta no es reciente sino es tan antigua como la misma historia de la ciencia. “Los sofistas vienen a ser los pioneros de la Divulgación Científica por sus preocupaciones en enseñar la ciencia a los pueblos y por su método pedagógico consistente en el *arte de pensar y dudar* llevando el conocimiento al pueblo, la población en general” (Reis e Gonçalves, 1998).

Los mismos científicos (y filósofos) tales como Sócrates, Platón, Aristóteles, Galileo, Newton, Einstein, Hawking, etc., a la par de sus grandes hazañas científicas, difunden a la sociedad la idea de que el desarrollo de la ciencia y tecnología, así como la comprensión del mundo, es el desarrollo de la humanidad.

“En el siglo de las luces, la *Enciclopedia de Denis Diderot* intentó recopilar todo el conocimiento y *know-how* acumulado por la humanidad y ponerlo al alcance de todos aquellos que pudieran leer. Ésa fue la primera gran empresa de la PCST (Fayard: 2004); la revista norteamericana *Popular Science* (ciencia popular) fundada en 1872 es, acaso, la pionera de medios de la Divulgación Científica en el mundo. Esta revista, como otros medios de divulgación científica en el mundo, es especializada en ofrecer noticias sobre la ciencia y tecnología dirigidas al público no especializado, al pueblo.

Hoy, en el mundo entero, especialmente en los países desarrollados, la Comunicación Pública de la Ciencia ha adquirido cada vez más importancia en el proceso de desarrollo económico-social de la sociedad humana.

La situación problemática de la Comunicación Pública de la Ciencia y Tecnología en el Perú

En el ámbito latinoamericano, países como Brasil, Costa Rica, México, Argentina y Chile –por citar algunos países de la región- vienen logrando importantes avances en el tema de la Comunicación Científica porque han logrado comprender la trascendencia y las repercusiones de la ciencia y tecnología –por lo tanto de la Investigación Científica- así como comprendido la necesidad de la Divulgación de la Ciencias como estrategias sostenidas para construir nuevas sociedades propias de la era actual.

En tales países se pone en marcha maquinarias o sistemas de Divulgación Científica compuestos de espacios culturales, museos, exhibiciones itinerantes, jardines botánicos, estaciones de televisión y radio, periódicos y revistas, medios electrónicos, etcétera.

Por ejemplo en el caso de Brasil -un país que otorga la máxima importancia a la ciencia y tecnología y, por consiguiente, a las labores de la investigación científica como factores de desarrollo económico y social-, la Comunicación Pública de la Ciencia ha adquirido enorme importancia y ha logrado grandes avances como resultado de sus políticas de mediano y largo plazo en cuanto al desarrollo científico. Brasil está invadido, por ejemplo, de museos –el museo, en su acepción moderna, es acaso el medio más idóneo de comunicación científica-, tales como de Astronomía, de la Vida, del Cielo, Telecomunicaciones, Antropología, Ciencias de la Tierra, Arte, Casa de Ciencia, del Universo, Historia Natural, Biología, etcétera. Hay otros medios de divulgación científica activamente trabajados y desarrollados tales como los espacios culturales, museos o exhibiciones itinerantes, jardines botánicos, televisión, periódicos y revistas, medios electrónicos, etcétera. Importancia aparte adquiere la Comunicación de la Ciencia y Tecnología en el ámbito del sistema educativo brasileño porque desde la infancia los brasileños, hombres y mujeres, son formados y mentalizados en Ciencia contribuyendo así a la consolidación de una nueva generación de gente para el desarrollo.

Sin embargo, en el caso del Perú, el asunto de la ciencia y tecnología no es prioridad nacional y la investigación científica es restada de

incipiente y, en ese contexto, virtualmente inexistente el sistema de Comunicación Pública de la Ciencia. Por estas razones es que el Perú no aparece en las estadísticas relacionadas a la ciencia, tecnología, innovación y comunicación científica.

A propósito de estadísticas de la ciencia y tecnología, conviene anotar, a continuación, algunos datos que si bien son de la producción científica, empero, reflejan también la situación de la Comunicación Pública de la Ciencia porque el hecho de que, por ejemplo, EE.UU invierta casi el 3% de su PBI en Ciencia y Tecnología es porque tiene una alta cultura científica que es expresión no sólo de la impresionante producción científica sino del espectacular desarrollo de la Comunicación Pública de la Ciencia y Tecnología.

“Estados Unidos invierte 2.7% del PBI, Japón destina 3.4% de su PBI, Alemania 2.6%, Francia 2.1% y Reino Unido 1.8% (todas cifras del último reporte de la UNESCO). Israel, que es el país que más invierte en el mundo, el 4.6% del PBI, Suecia invierte el 3.7% de su PBI, Finlandia 3.5%, Corea del Sur 3.5%, Suiza 2.9%, Austria 2.7%, Taiwán 2.7% y Singapur 2.6%. En América Latina, Brasil es el país que más invierte en I&D, el 1.0% del PBI, seguido de Chile, con el 0.7% de su PBI, luego vienen México y Argentina, que destinan el 0.5% de sus respectivos PBI para actividades de I&D. En el Perú sólo invierte 0.15% de su PBI en actividades de I&D, uno de los niveles más bajos de América Latina y del mundo”. ([Organización de Estados Iberoamericanos, OEI, 2010](#)).

En tanto que Israel invierte en Investigación y Desarrollo el 4.5% del PBI, Finlandia 3.8, Japón 3.0, Korea 2.7, Estados Unidos 2.54, Brasil 1.04, Chile 0.57, México 0.39; el Perú invierte menos del 0.11. En tanto que Brasil produce 4.816 artículos científicos en revistas indexadas internacionales, Chile 2.482, Argentina 1.814, Venezuela 935, Colombia 759, Uruguay 409; el Perú produce apenas 283. En cuanto a patentes en el 2007, el Perú registró 1.332 solicitudes (4% de ellas de origen nacional) principalmente de inventores antes que de universidades o empresas. En el año 2004, por ejemplo, en España de las 4.533 solicitudes presentadas por residentes 318 correspondieron a universidades; en Brasil de 10.879, 212; en Perú de 38, una. En lo concerniente a la previsible deficitaria Balanza de Pagos Tecnológicos

(BPT) en el Perú aún no existen informaciones. De otros países se establece que Estados Unidos, por ejemplo, tiene un superávit de 23470 millones de dólares en la BPT, Reino Unido 1838. La muestra de las BPT deficitarias son: Japón -779, Brasil -1289, Argentina -460, México -365, Chile -346. Por otra parte, considerando que la publicación de los artículos científicos constituyen uno de los medios de Comunicación de la ciencia, he aquí la estadística: en tanto que Estados Unidos produce 380 mil artículos científicos en revistas indexadas e indizadas internacionales, Brasil produce 4816, Chile 2482, Argentina 1814, Venezuela 935, Colombia 759, Uruguay 409; el Perú produce apenas 283. Mientras que Japón ha solicitado 425 mil patentes, Korea 145 mil, Brasil cerca de 25 mil; Perú 1 240, de las cuales el 96% corresponden a extranjeros. (Espinoza, 2009).

Los siguientes testimonios corroboran el hecho de que en el Perú la Comunicación de la Ciencia y Tecnología es aún embrionaria y, a decir de los mismos actores, inexistente. “La divulgación científica en el Perú es un tema al que todavía no se le da mucha importancia. Son pocos los esfuerzos de los medios de comunicación por tener espacios y periodistas dedicados a los temas científicos. Se necesita acercar la ciencia a la gente, porque cada descubrimiento médico, avance tecnológico, o desastre ambiental puede mejorar la calidad de vida de las personas de cualquier parte del globo, o dañarla. Es necesario también el entrenamiento de los profesionales de la comunicación para manejar y divulgar bien los temas de ciencia y no hacerla aburrida o tediosa” (Zavala 2008). Además, “durante el taller se resaltó que el periodismo científico en el Perú está aún en una etapa incipiente, es prácticamente inexistente como especialidad en las facultades de ciencias de la comunicación y, salvo contadas excepciones, los medios no cuentan con espacios permanentes de divulgación científica” (Portillo, 2007). Por último, “en el Perú, Oscar Miró Quesada de la Guerra y Tomás Unger son los pioneros más representativos del periodismo científico en Iberoamérica”. (Red de Periodistas y Divulgadores Científicos del Perú, 2010).

Es cierto que en el Perú ya existen importantes iniciativas respecto a la Comunicación de la Ciencia. Hay, por ejemplo, el Programa de Popularización de la Ciencia, Tecnología e Innovación del CONCYTEC

(Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, Perú) impulsado por la Oficina de Actualización y Fortalecimiento de las Ciencias del CONCYTEC que “articula el trabajo de diversas instituciones (ministerios, universidades, institutos de investigación, medios de comunicación, ONGs, empresas, centros artísticos y culturales) que tienen relación con la generación y promoción del conocimiento”. Hay, en el Perú, programas de la Feria Escolar de Ciencia y Tecnología. Hay museos. Hay, aunque en escalas insignificantes aún, el periodismo científico. Existe la Red de Periodistas y Divulgadores Científicos del Perú. Empero, aún así, no existe un sistema nacional institucionalizado de Comunicación Públicas de la Ciencia y Tecnología.

Los museos en el Perú resultan siendo, en su mayor parte, sesgados sólo a la exhibición de asuntos relacionados al ámbito de la Arqueología e Historia, especialidades que han hecho importantes aportes a la participación del público en las ciencias. Debiendo haber museos de Ciencia y Tecnología, no existen en el Perú. Recientemente -y está muy que así ocurra-, se ha inaugurado un primer Museo Interactivo de Ciencia y Tecnología del Perú (Lima) a modo de museo piloto.

Además, el vocablo museo llega al público peruano en su distorsionada y equivocada idea de que son lugares de exposición de cosas antiguas, cuando -por el contrario- se debía tener presente que los museos son lugares de promoción de la ciencia, de la investigación científica, de las expectativas y curiosidades científicas en sus respectivas especialidades.

Los pocos jardines botánicos y zoológicos en el Perú, que son medios importantes de la Comunicación Pública de la Ciencia y Tecnología, son igualmente centros sólo de exhibición de plantas y de animales (como es el caso del único zoológico denominado Parque de las Leyendas en Lima y de algunos de menor envergadura en el interior del país). En cuanto a la botánica y zoología destaca el antiguo Museo de Historia Natural de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Destacada labor tienen en cuanto a los jardines botánicos las universidades de San Marcos, Agraria de La Molina, Agraria de la Selva y el Ministerio de Salud (de plantas medicinales). Al igual que los museos, los escasos jardines botánicos existentes en el Perú, son restados de importancia por el público y son virtualmente desconocidos y carentes de estrategias en

cuanto a sus contenidos y significados científicos.

La televisión, radio y prensa escrita como sostenidos medios de Comunicación Pública de la Ciencia en el Perú, son inexistentes, salvo una que otra aislada excepción. Destacada labor tienen en la difusión de la Ciencia a través de estos medios el científico peruano Modesto Montoya quien también promueve eventos científicos internacionales que vienen a ser también importantes medios de Comunicación de la Ciencia y Tecnología. Las señales abiertas de importantes empresas de televisión, las grandes estaciones de radio y las empresas de prensa escrita, en general, no tienen labores sostenidas dedicadas a la divulgación de la Ciencia y Tecnología.

Todos estos medios que de una u otra manera -aunque de manera incipiente aún- participan en la Comunicación Pública de la Ciencia en el Perú, despliegan esfuerzos de manera aislada, autónoma y en frágiles condiciones que imposibilita contribuir de manera efectiva a la divulgación científica como parte de la acción tendiente a la popularización de la ciencia y a la construcción sostenida de la cultura científica nacional. La gradual institucionalización en el Perú de la Comunicación Pública de la Ciencia, Tecnología e Innovación requiere del monitoreo de una entidad de política nacional de desarrollo científico como es el caso de un Ministerio de Ciencia y Tecnología.

Las universidades peruanas y la Comunicación Pública de la Ciencia y Tecnología

En el marco de las anteriores consideraciones relacionadas a la *situación problemática de la Comunicación Pública de la Ciencia y Tecnología en el Perú*, especial atención suscita el asunto de las universidades por su inmanente naturaleza, las principales promotoras y pioneras en impulsar la gestación sostenida de la cultura científica popular a través de un sistema de Divulgación Científica.

En realidad, todos los esfuerzos relacionados a promover la Comunicación pública de la Ciencia en un país, deben partir de los claustros universitarios. Las universidades -por ser centros eminentemente de investigación científica, de producción de la ciencia, de la enseñanza de la ciencia, de la formación de científicos-, son, por

consecuencia lógica, centros desde los cuales deriva –debe derivar- la Comunicación Popular de la Ciencia. Desde este punto de vista, resulta siendo inviable la popularización y la alfabetización científica nacional sin la iniciativa y activa participación protagónica de la Universidad en el proceso de la Comunicación Científica.

El concepto *universidad* lleva implícito dos misiones distintivas, fundamentales y simbióticas: la Investigación Científica y, sobre esa base, la formación de profesionales. No conceptualizar esta naturaleza bidimensional y sinérgica de la *universidad* -investigación científica, primero; y, sobre esa base, la formación profesional-, impide otorgarle verosimilitud a nuestro argumento de que la universidad es la principal fuente de la Divulgación Científica.

“¿En qué consiste esa enseñanza superior ofrecida en la Universidad a la legión inmensa de los jóvenes? En dos cosas: A) La enseñanza de las profesiones intelectuales, B) La investigación científica y la preparación de futuros investigadores” (Ortega y Gasset, 1968).

Sin embargo, las universidades en el Perú abjuran de su rol protagónico en la producción de la ciencia, tecnología e innovación -vale decir, de la Investigación Científica- y se limitan a formar profesionales –y no de buena manera porque hay preocupantes altos niveles de desempleo y subempleo profesional. Es así que la universidad peruana, trastocando su naturaleza inherente, se ha convertido en una entidad enteramente profesionalizante. Profesionalizante no sólo en los estudios de pregrado sino también en los programas de los estudios de posgrado (maestrías y doctorados) que debiendo ser programas eminentemente de investigación y producción científica, son formadores de profesionales.

Si los países de los más importantes bloques científicos del mundo (EE.UU., Inglaterra, Japón, Alemania, Israel, Brasil, México, Chile, Argentina, etc.) aparecen en los rankings mundiales de ciencia y tecnología es porque sus universidades (Harvard, Cambridge, de Tokyo, de Berlín, de Jerusalén, Sao Paolo, UNAM, de Chile, de Buenos Aires, etc.) investigan, producen ciencia, tecnología e innovación; inventan, crean, innovan; y, poseen el sistema de Comunicación Pública de la Ciencia no sólo dentro de sus claustros sino trascienden a nivel nacional y regional. En el Perú ninguna de sus universidades logra destacar,

ni siquiera en el ámbito regional, en términos de lo que significa la producción científica, de la comunicación de la ciencia.

Si la anterior aseveración adquiere verosimilitud, entonces queda explicada, en gran parte, el por qué en el Perú la Comunicación Pública de la Ciencia y Tecnología es virtualmente inexistente y por qué la cultura científica nacional es incipiente.

De las visitas efectuadas a la mayor parte de las universidades del Perú se halla que -salvo una u otra excepción- la investigación, la producción científica, la enseñanza de la ciencia y la Comunicación Pública de la Ciencia no constituyen actividades prioritarias no fundamentales; y, debiendo serlas, son hasta marginales. Mientras que otras universidades de América Latina tienen Unidades y equipos humanos trabajando muy activamente por la Comunicación Pública de la Ciencia, en el Perú ninguna universidad los tiene.

Así, la participación de las universidades públicas y privadas del Perú en el proceso de la Comunicación Pública de la Ciencia es absolutamente nula. Ninguna de las universidades peruanas más representativas del Perú tales como la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Universidad de Ingeniería, Universidad Agraria de la Molina, Universidad Cayetano Heredia, Universidad Católica del Perú, Universidad de Lima, Universidad San Agustín de Arequipa, Universidad San Antonio Abad del Cuzco, Universidad de Cajamarca, Universidad del Centro, Universidad de Trujillo, etc. tiene una División o Área de Comunicación Pública de la Ciencia, ni siquiera como actividad accesoria a alguna unidad relacionada a la ciencia y tecnología.

Aun así, lo que concita mayor gravedad es que no sólo la universidad peruana no contribuye al necesario proceso de popularización nacional de la ciencia y tecnología, sino -lo que es peor- no existe en sus propios claustros la Comunicación Científica en condiciones y resultados que demandan los tiempos actuales. Tanto esto es así que la escasa producción científica o la proveniente de otros países, no están debidamente divulgadas ni siquiera en sus propios ámbitos porque no existe un sistema de Comunicación científica en los claustros, a no ser que, en el mejor de los casos, sea la mera publicación de revistas “científicas” en precarias condiciones (aunque con una u otra excepción,

la base de datos Scielo-Perú reporta 17 revistas de investigación científica). Este hecho manifiesta –aunque resulta paradójico decirlo– la necesidad de la alfabetización científica en las mismas universidades.

En el marco de la situación descrita, resulta una natural consecuencia la absoluta inexistencia de la *profesionalización* de la Comunicación Pública de la Ciencia y Tecnología porque siendo esta última intrascendente en la cultura nacional no existe la demanda de la profesionalización –ni de profesionales– de la Divulgación Científica. Un país desarrollado es aquel que valoriza activamente la Investigación productora de la Ciencia, Tecnología e Innovación y tiene una cultura científica sostenida gracias a la labor de profesionales en Comunicación Pública; y, el Perú, está aún muy distante de serlo.

La Comunicación popular de la ciencia, en términos de resultados y calidades que los tiempos actuales demandan, no puede ser –no debe ser– pretendida ser impulsada por acciones improvisadas de divulgadores artesanales de la Ciencia, sino por profesionales formados adrede.

Conclusión

Admite como conclusión final la necesidad nacional de políticas de Estado que priorice el desarrollo de la Ciencia, Tecnología e Innovación, en cuanto a su generación, validación, divulgación y su aplicación para contribuir sostenidamente al desarrollo del país. Es manifiesta también la necesidad nacional de la reestructuración universitaria a fin de que las universidades sean realmente centros de producción y divulgación científica. Ambas necesidades –y en ese orden– son condiciones necesarias para la gradual pero sostenida institucionalización del sistema de la Comunicación Pública de la Ciencia y Tecnología en el Perú.

Referencias

Bengtsson Astrid y otros (2006). *La divulgación científica como recurso didáctico para la enseñanza de la ciencia*.- Instituto Balseiro (Universidad Nacional de Cuyo). Argentina.- IV Congreso

- Iberoamericano de Educación Científica. Cátedra UNESCO de Educación Científica de América latina y el Caribe – CONCYTEC, Perú.
- Cazaux Diana (2010). *La comunicación pública de la ciencia y la tecnología en la “sociedad del conocimiento”*. <http://www.razonypalabra.org.mx/N/n65/actual/dcasaux.html>
- Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONCYTEC) (2005). *Plan nacional de ciencia y tecnología e innovación para la competitividad y el desarrollo humano 2006-202*, Lima, Perú. <http://www.concytec.gob.pe>
- Córdova León Miguel Ángel (2007). *Hacia una estrategia nacional de divulgación de la ciencia*. Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Tabasco, México. XII Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica.- www.somedicyt.org.mx (Consultado en enero 2009).
- Costa Joan (2004). *La comunicación pública de la ciencia*. Caso Europa. Publicaciones Alaic. http://www.eca.usp.br/associa/alaic/revista/r1/art_07.pdf (Consultado en marzo 2012)
- Daza Sandra (2007). Comunicación pública de la ciencia y la tecnología en Colombia. En *Revista Signo y pensamiento*. Vol. 26, N°. 50, 2007, págs. 101-125.
- Espinoza Herrera Nemesio (2009). Los estudios de postgrado y la producción de la ciencia y tecnología en el Perú. Libro electrónico *La ciencia y tecnología en el desarrollo, una visión desde América Latina*, editado por la Universidad Autónoma de Zacatecas, México. <http://www.internacionaldelconocimiento.org/documentos/Libro%20CyT.pdf>
- Fayard Pierre (2004). *La creación colaborativa del conocimiento: un nuevo modelo para la comunicación pública de la ciencia y la tecnología en la sociedad del conocimiento*. Por una cultura de ciencia, tecnología e innovación en la sociedad? Museo de Ciencias MALOKA. Bogotá, Colombia, del 24 al 26 de marzo de 2004. <http://www.maloka.org/concienciaabierta/memorias/index/html>

- OEA, Ministerio de Ciencia y Tecnología de Brasil y el Museo de Astronomía y Ciencias Afines. Curso *Divulgación Científica* (2007). Río de Janeiro. A esta fuente bibliográfica pertenecen las citas a: Alcívar, 2004; Bueno, 1995; Calvo, 2003; Pinheiro, 2007; Reis e Gonçalves, 1998.
- Organización de Estados Iberoamericanos, OEI (2010). *Emergencia de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación (CTI) en el Perú*. Ed. Fernando Villarán.
- Ortega y Gasset, José (1968). *Misión de la Universidad*. Revista de Occidente.
- PNUD. *Human Development Report 2011*.
<http://hdr.undp.org/es/informes/mundial/idh2011/>
- Rama, Claudio (2007). *Educación Super. en América Latina: postgrado e investigación*. (Escuela de Postgrado Univ. Nac. Cajamarca, <http://www.slideshare.net/clauidiorama/los-postgrados>, Sep.2008)
- Red de Periodistas y Divulgadores Científicos del Perú (2012)
<http://redtematica.concytec.gob.pe/redperiodistas/>
- Salinas, Teresa (2005). *Programa de popularización de la ciencia, tecnología e innovación en el Perú*. Oficina de Actualización y Fortalecimiento de las Ciencias, CONCYTEC.
- Universidad Nacional Mayor de San Marcos (2004). *Ranking universitario mundial*. Elaborado por la Universidad de Shanghai, China.
- Zavala Palacios Teodocia (2008). Los periodistas peruanos y la divulgación de la ciencia. *Revista Circunstancia*. Año VI, 15, Fundación José Ortega y Gasset.
- Zoraida Portillo (2007). *Instituciones científicas y manejo de medios: el papel del comunicador científico*.
<http://www.vinv.ucr.ac.cr/docs/divulgacion-ciencia/libros-y-tesis/desafios-periodismo-cientifico.pdf>

Nemesio Espinoza Herrera, Profesor Principal de la Facultad de Ciencias Administrativas de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos.

Contact Address: Ciudad Universitaria. Av. Venezuela Cdra. 34, Lima 1, El Cercado, Lima (Perú) - nespinozah@hotmail.com

DEMESCI

International Journal of
Deliberative Mechanisms in Science

Hipatia Press
www.hipatiapress.com



Instructions for authors, subscriptions and further details:

<http://demesci.hipatiapress.com>

100 controverties de la biologia

F. Javier Íñiguez¹

1) Departamento de Didáctica de las Ciencias Experimentales y las Matemáticas, Universitat de Barcelona, Spain.

Date of publication: July 31st, 2012

To cite this article: Íñiguez, F. J. (2012). 100 controverties de la biologia. [Review del libro 100 controverties de la biologia]. International Journal of Deliberative Mechanisms in Science, 1(1), 94-96. doi: 10.4471/demesci.2012.05

To link this article: <http://dx.doi.org/10.4471/demesci.2012.05>

PLEASE SCROLL DOWN FOR ARTICLE

The terms and conditions of use are related to the Open Journal System and to Creative Commons Non-Commercial and Non-Derivative License.

Review

100 controvertèries de la biologia.

Bueno Torrens, D. (2012). *100 controvertèries de la biologia*. Valls: Cossetània Edicions. ISBN: 978-84-15456-02-5.

Los constantes logros en la investigación biológica, especialmente las referidas a las técnicas de manipulación del material genético y sus aplicaciones, pueden ser motivo de discusión y controversia. Precisamente el título del libro que comentamos es *100 controvertèries de la biologia*. David Bueno es profesor de genética en la Universidad de Barcelona, donde además de su labor investigadora en el campo de la genética y de la biología del desarrollo ha impartido seminarios de bioética. *100 controvertèries de la biologia* es su último libro y en él nos presenta cien asuntos relacionados con la ciencia y la biología en particular, que son de absoluta actualidad y todos ellos susceptibles de debate.

El libro está dividido en siete capítulos, en cada uno de los cuales se analizan diferentes controversias relacionadas con el tema que se aborda. Cada controversia parte de una breve reflexión personal del autor a partir de la cual se informa sobre la base científica que subyace en dicha reflexión, presentada con un lenguaje sencillo pero no exenta de absoluto rigor siempre apoyado en datos científicos y haciendo referencia a estudios que avalan la información. Por último, el autor se formula preguntas sobre el asunto que ha tratado, algunas de las cuales pueden considerarse polémicas y que inducen a la reflexión del lector. En el primer capítulo, titulado Sobre la ciencia en general y la biología en particular, Bueno nos presenta las características del método

2012 Hipatia Press

ISSN 2014-3591

DOI: 10.4471/demesci.2012.05

científico y realiza una aproximación al modo de trabajar de los científicos, qué es ciencia y qué no lo es y también de algunos procedimientos usuales en biomedicina. En este sentido, se interroga sobre la conveniencia o no del uso de animales de experimentación o si estaríamos dispuestos a ser voluntarios en ensayos clínicos. También reflexiona sobre la relación ciencia-sociedad y el papel de los medios de comunicación y los políticos en la ciencia, formulándose una pregunta que deja en el aire: ¿Quién debe arbitrar en términos científicos? En el segundo capítulo Sobre nuestro entorno vital las reflexiones giran en torno al impacto de la actividad humana sobre el planeta, como por ejemplo las especies en peligro de extinción, las llamadas especies invasoras (¿realmente lo son en un mundo globalizado como el actual?) o el papel que hacen nuestras actividades diarias, como los veinte kilogramos de CO₂ que se han generado para hacer el propio libro. En el tercer y cuarto capítulo, que llevan por título respectivamente Sobre de dónde venimos y dónde vamos (en definitiva, sobre quiénes somos) y Sobre la biología y los genes de las personas, el autor explica de qué manera nuestro cuerpo y nuestro comportamiento están condicionados por la evolución y los genes. Se nos proponen algunas controversias interesantes, como las razones que determinan la agresividad en los hombres o las posibles estrategias de elección de pareja reguladas en cierta medida por razones puramente biológicas o incluso la existencia de genes que puedan favorecer la tendencia a la espiritualidad o a la política. En definitiva, los 24000 genes de la especie humana (los gusanos intestinales tienen sólo 4000 menos que nosotros) determinan nuestras características físicas y, en gran medida, nuestra conducta. Si no hay duda de que los pavos reales que tienen una cola más grande y colorida, reflejo de sus genes, tienen más éxito reproductivo al ser elegidos con mayor probabilidad por las hembras, ¿podemos decir que cuando conocemos o vemos a una persona la valoramos instintivamente por su aspecto, que no es más que un reflejo parcial de su genoma? En el quinto capítulo, Sobre la salud y la enfermedad (y otras posibilidades de la biomedicina) Bueno nos habla de la manera en la que el genoma de una persona y su salud están relacionados. Algunas enfermedades tienen una clara base genética, por lo que conocer si alguien padece un determinado trastorno debido a una alteración genética o a una

configuración genómica específica puede ser de utilidad en su prevención o su tratamiento. Por ejemplo, entre el 25% y el 70% de las enfermedades podrían evitarse conociendo la constitución genética de cada uno y precisamente en ello trabaja una nueva disciplina científica: la nutrigenómica. ¿Se llegarán a generalizar los chips de ADN, capaces de conocer nuestro genoma y ser utilizados, por ejemplo, para detectar riesgos cardiovasculares o hacer dietas genéticamente personalizadas? ¿Los empresarios o empresas de seguro podrían llegar a pedirnos nuestra información genética? En los dos últimos capítulos se amplía el debate. En *Sobre la clonación y la terapia celular* y *Sobre la manipulación genética*, Bueno nos pone al día sobre las técnicas de manipulación del material genético y sus aplicaciones en medicina. Y, por supuesto, nos plantea interesantes controversias sobre la utilización de las células madre embrionarias, la clonación terapéutica, la generación de embriones híbridos, la terapia génica o la creación de organismos transgénicos. En este último caso, el autor no únicamente habla de alimentos modificados genéticamente, sino que nos hace reflexionar sobre la utilización de animales a los que se ha implantado genes humanos generadores de cánceres u otras enfermedades y a partir de los cuales (animales transgénicos) intentar encontrar mecanismos de cura.

Definitivamente, el libro de David Bueno no deja indiferente al lector ya que nos proporciona gran cantidad de datos sobre temas de candente actualidad, especialmente en biomedicina, nos pone al día de las técnicas de ingeniería genética y formula con gran habilidad una serie de preguntas sobre la repercusión de estas investigaciones que nos inducen a la reflexión y, como el mismo autor afirma, “la libertad comporta la necesidad de reflexionar”.

F. Javier Íñiguez
Universitat de Barcelona
javier.iniguez@ub.edu