

DEMESCI

The Journal of Deliberative Mechanisms in Science

Volume 3, Number 1

Hipatia Press

www.hipatiapress.com



Articles

Toward Achieving Broad Public Engagement with Science, Technology, and Innovation Policies: Trials in Japan Vision 2020 - Kei Kano 1

Ciència Ciutadana o Ciutadanes Científiques? Quatre Models de Participació en Ciència i Tecnologia - Javier Gómez-Ferri 24

Los Museos de la Ciencia en España: Entre la Divulgación Científica, el Consumo Cultural y la Creación de Nuevos Referentes Sociales - Xavier Roigé 49

Un Cambio Cosmovisional como Estrategia para Alcanzar la Sostenibilidad - Marcel Cano & José Vives 73

Review

Networked: The New Social Operating System - Xavier Folgado 99

List of 2013 Reviewers 102

Instructions for authors, subscriptions and further details:

<http://demesci.hipatiapress.com>

Toward Achieving Broad Public Engagement with Science, Technology, and Innovation Policies: Trials in JAPAN Vision 2020

Kei Kano¹

1) Shiga University. Kyoto University. Japan

Date of publication: July 31st, 2014

Edition period: May 2014 – June 2014

To cite this article: Kano, K. (2014). Toward Achieving Broad Public Engagement with Science, Technology, and Innovation Policies: Trials in JAPAN Vision 2020. *International Journal of Deliberative Mechanisms in Science*, 3(1), 1-23. doi:10.4471/demesci.2014.12

To link this article: <http://dx.doi.org/10.4471/demesci.2014.12>

PLEASE SCROLL DOWN FOR ARTICLE

The terms and conditions of use are related to the Open Journal System and to [Creative Commons Attribution License](#) (CC-BY)

Toward Achieving Broad Public Engagement with Science, Technology, and Innovation Policies: Trials in JAPAN Vision 2020

Kei Kano
Shiga University
Kyoto University

Abstract

Science communication is becoming a larger field, including not only the approach known as public understanding of science (PUS), but also public engagement with science and technology (PEST). In this paper, we discuss what “broadly” and “incorporating public opinions in policy making” means and argue that it is important to investigate participants’ segments using the third generation of segmentation method to ensure the broadness of the project. When incorporating public opinions into the STI policy-making process, dealing with the process substantively, not instrumentally and including a channel to a policy-making process is crucial. Next, we propose that the vision phase of policy making, i.e., the future vision, could be an arena where diverse potential, but unclear, stakeholders could interactively communicate toward a common goal, or produce policy options linked to the future vision and an new PEST tool called Interactive Public Comment. Finally we showed some examples of interactive public comment trials in Japan.

Keywords: public engagement, future vision, interactive public comment, dialogue, science communication.

Consiguiendo una Mayor Participación Pública en Ciencia, Tecnología e Innovación: Ensayos en JAPAN Vision 2020

Kei Kano
Shiga University
Kyoto University

Abstract

La comunicación científica se expande, incluyendo no sólo el modelo de Public Understanding of Science (PUS), sino también el de Public Engagement with Science and Technology (PEST). En este artículo, describo qué significa “incorporar opiniones públicas en políticas” de manera general y definiendo, además, la importancia de investigar con las personas participantes mediante la tercera generación de métodos de segmentación para asegurar el alcance de este tipo de proyectos. Para ello, definiendo los procesos sustanciales, y no instrumentales para incluir canales fijos participativos en la creación de políticas. Además, propongo que la fase de visión en la creación de políticas (ej. futuras visiones) podría ser un lugar donde diversos grupos sociales se comunicasen con un objetivo, o donde se crearan opciones políticas ligadas a visiones futuras mediante una nueva herramienta de PEST llamada Comentario Público Interactivo. Al final, muestro ejemplos de ensayos de este modelo en Japón.

Palabras clave: participación pública, visión futura, comentario público interactivo, diálogo, comunicación científica

Science communication is becoming a larger field, including not only the public understanding of science (PUS), whose purpose is increasing the public's scientific knowledge and public appreciation of science (Lewenstein, 1992), but also public engagement with science and technology (PEST), whose purpose is improving the quality of decision making on S&T as well as making communities more accepting and satisfied with those decisions through public participation (Priest, 2010, p.603). For example, in the UK, which is one of the developed countries of science communication, there is a PUS tradition. A good example is the course of six lectures on the chemical history of a candle by Michael Faraday in 1861 (Faraday & Crookes, 1861). Science communities such as the Royal Society have supported high-quality science education and PUS activities led by scientists¹ and have provided opportunities to achieve skills in communicating science². However, since the 1980s UK bovine spongiform encephalopathy scare, the public perception of the reliability of scientists has decreased and the PUS approach was thought to be limited in improving the complex relationship between science and society (House of Lords, 2000). Therefore, PEST approaches such as participatory technology assessment (pTA) (Hennen, 2012) have attracted attention in improving the relationship between science and society.

Science Communication in Japan

In such a global trend of science communication, the Japanese government has also promoted science communication. In 1995, the Japanese government enacted the Science and Technology Basic Law to promote science and technology (S&T). In accordance with this law, a Science and Technology Basic Plan is developed by the Cabinet every 5 years. The first Science and Technology Basic Plan from Fiscal Year (FY) 1996 to FY2001 (Ministry of Education, Culture, Sports, Science and Technology in Japan, MEXT, 1996), in terms of science communication, indicated the future direction of PUS activities. Therefore, since then, formal or informal science education has been promoted in Japan. For example, in 1996, a national program facilitating

interactions between universities and high schools started. In 1998, a consensus conference (Einsiedel, 2001) on gene therapy trials was held³.

The second Science and Technology Basic Plan from FY2001 to FY2006 (MEXT, 2001) indicated the importance of promoting not only PUS, but also researchers' understanding of society and the need for science communicators to facilitate the relationship between the public and scientists. Therefore, in 2005, a science communicators training program started or was prepared at three universities (Hokkaido University, The University of Tokyo, and Waseda University) supported by the Japanese government and two national science museums (National Museum of Emerging Science and Innovation and National Museum of Nature and Science). Therefore, 2005 is considered the first year of science communication in Japan (Kobayashi, 2007).

The third Science and Technology Basic Plan from FY2006 to FY2011 (MEXT, 2006) referred to the importance of promoting proactive participation of the public in S&T from a PUS perspective. In 2006, led by the Science Council Japan, Science Cafés, a casual public dialogue format, were held across Japan during the Science and Technology Week. This triggered a Science Cafés movement and over 100 Science Cafés organizers have produced Science Cafés across Japan. Although the purpose of Science Cafés was to promote PUS, Science Cafés also played an important role in the PEST because many Science Cafés organizers realize an interactive communication between scientists and the public. In 2006, a consensus conference on GM crops in a restricted local area was held³, and in 2009, a deliberative poll-like activity, World Wide Views in JAPAN, was held⁵. The foundation of PEST was established in this era.

Near the end of the third Science and Technology Basic Plan, on March 11, 2011, the Great East Japan earthquake occurred at Fukushima and nuclear power plants and radiation became big issues. In response to these issues, the Japanese government postponed publishing the fourth Science and Technology Basic Plan and revised the drafted plan. Through that process, the fourth Science and Technology Basic Plan from FY2011 to FY2016 (MEXT, 2011) was published in August 2011. This plan clearly indicated the need for not only PUS, but also PEST from the perspective of policy development with the support of society. According to the fourth plan, in 2011, MEXT started the “Science for RE-designing Science, Technology and

Innovation Policy (SciREX)” program. This program aims to prepare a system and foundation for the realization of evidence-based policy formation because “in the complex interrelationship between S&T and society, it is necessary to carry out a science, technology, and innovation (STI) policy with more understanding, trust, and engagement from the public to ensure beneficial outcomes for society and the public good⁶.” In addition, Arimoto and Sato (2012) insisted the need for rebuilding public trust in science for policy making because the public perception of the reliability of scientists has decreased after the Great East Japan earthquake.

In this environment in 2012, we started a project called the “Framework for Broad Public Engagement in Science, Technology and Innovation Policy (PESTI)⁷,” where 18 members including the author from different research fields such as science communication, science education, marketing research, S&T policy, psychology, information science, business science, communication science, industry-academia-government collaboration belong to, as a SciREX research and development project for a research-funding program. The research-funding program, “Science of Science, Technology and Innovation Policy⁸,” was funded by the Research Institute of Science and Technology for Society (RISTEX)⁹ and the Japan Science and Technology Agency (JST)¹⁰ to realize objective evidence-based policy forming.

So far, RISTEX and JST have funded projects to implement PEST activities. For example, the Deliberation and Cooperation between Citizens and Scientists project (funded from 2007 to 2012) developed a new method of pTA (Hirakawa, 2012) and the Innovation and Institutionalization of Technology Assessment (I2TA) project (funded from 2007 to 2011) has implemented many technology assessments in various fields such as energy, medicine, and food (Shiroyama, 2012).

In this paper, we will discuss how to implement more effective and efficient PEST activities to reflect public opinions about STI policy and problems to be resolved using our PESTI project. First, we will discuss what “broadly” means in the following sentence, “the nation should promote activities broadly taking public opinions to form policies” (MEXT, 2011, p.41) from the fourth Science and Technology Basic Plan. Second, some examples of trials in Japan are shown. Finally, current issues and future prospects toward broad public engagement in STI policy are discussed.

What Does “Broadly” Mean?

As noted above, the Japanese government has been promoting activities to incorporate broad public opinions into STI policies and our PESTI project has been trying to achieve this goal. However, what does “broadly” mean in this context? In this section, we discuss some possibilities to ensure “broadness” in public opinion.

If possible, the easiest way to ensure “broadness” is to make the whole population participate in these activities. However, this is obviously impossible. Therefore, we should produce a representative model of the whole population. How do we make this model? Social and marketing surveys can be used to produce this model.

In the field of marketing research, segmentation methods are often used to separate the whole population into several groups (segmentations) (Smith, 1956). In the history of marketing research, the first generation of segmentation methods was to segment people using demographics such as age, sex, resident area, or job (Asano, 2010). For example, we see an activity as biased when the majority of participants are male and elderly. Therefore, PEST methods such as deliberative polls¹¹ or consensus conferences have taken care to avoid bias. For example, in deliberative polls, organizers randomly identify representative candidates using factors such as gender, age, and residential area in the first step. This is a reasonable strategy. However, in the second step, candidates could decide whether to participate in the deliberative poll. As a result, the group of participants tends to differ slightly from the expected representative sample. For example, in 2012, deliberative polls on future energy and environment options were held in Japan. The report of the independent committee following the polls showed that more elderly and less women participated in the second step (Independent Investigation Committee on the Deliberative Poll on options for future energy and environment, 2012). This type of method, selecting a population randomly and then accepting participants from the population, appears to be common in PEST activities. Therefore, the biases seen in deliberative polls could be a common issue when implementing other PEST activities such as consensus conferences.

However, are there any strategies other than taking a representative demographic sample? The second generation of segmentation methods, based on the lifestyle or values of people, can be used to reconsider “broadness.” In the 1970s, the second generation of segmentation methods was created because marketing researchers found that people who share demographics do not always share the same tastes. Therefore, researchers have sought factors that are more closely related to consumer needs and identify the lifestyle or values of people (Asano, 2010).

In the field of science communication, a representative example was the Public Attitudes to Science in UK since 2000. So far, the survey has been performed five times (2000, 2005, 2008, 2011, and 2014). These surveys have shown that the British population could be segmented into, e.g., six distinct categories of similar attitudes to science, “Confident Engagers” “Distrustful Engagers,” “Late Adopters,” “Concerned,” “Disengaged Sceptics,” and “Indifferent” (Castell et al, 2014, p.134). These segmentations were made by using a cluster analysis on the data from these surveys. Using this technique, we can find profiles of segmentations. For example, “Late Adopters” are “They did not enjoy the science they studied at school, nor find it useful later in life. However, they now take a strong interest in science, and are interested in becoming more involved in public consultations on science,” (Ipsos MORI & Department for Business, Innovation and Skills, 2011, p.77). These profiles show that, in the second generation, the demographic information can be used to make profiles. The paradigm shift from the first to the second generation is a consequence of changing the use of demographics as an objective variable to an explanatory variable.

These surveys also show that the transition of population over time, e.g., the percentage of “Late Adopters,” “Disengaged Sceptics,” and “Distrustful Engagers” increased and “Concerned,” “Indifferent,” and “Confident Engagers” decreased from 2011 to 2014. In this way, using the second generation of segmentation methods, we can further understand the population.

However, there is a limitation to the second generation of segmentation methods, i.e., we cannot identify to which segment a person belongs. It seems strange, but this is because of the limitations of cluster analysis. The cluster analysis method can be used to divide a large-scale data set into distinct

groups, but it cannot be used in case of a single sample data set, and a model fitting the results of the analysis is usually complex although, in some cases, it is not impossible to make a model to predict which segment a person belongs to when using a computer. For example, Kawamoto et al. (2013) made a model to segment a person into four distinct clusters, “Inquisitive,” “Sciencephiles,” “Life-centered,” and “Low interest,” when analyzing the 10 questions.

The third generation of segmentation methods overcomes the demerits of the second generation, i.e., it can easily segment a person into distinct groups with similar lifestyles, values, or attitudes to science using a decision-tree technique. A representative example of the third generation is seen in Australia. In Australia, an example of PUS activities was the launch of Science Circus in the early 1980s to raise public awareness of science and this activity is still run as a part of the Master of Science Communication Outreach degree at the Australian National University¹². PEST activities have also been started by universities and governments because global issues such as genetically modified (GM) crops and foods, climate change, or nanotechnology products have become obvious to society.

In 2007 and 2011, the state government of Victoria in Australia performed surveys on attitudes to S&T (Victorian Department of Innovation, Industry and Regional Development, 2007, 2011). The survey reports showed that the Victorian population could be segmented into six distinct groups. To derive these segments, the researchers had three different approaches. In 2007, the report said that “a third approach taken was to attempt to derive a set of more behaviourally oriented segments using a less exploratory method.” (Victorian Department of Innovation, Industry and Regional Development, 2007, p.149) Finally, they decided to use the third behaviorally oriented segmentation, which was based on the third generation of segmentation methods because it met the government’s needs for making the segments easier to identify and target for communications purposes. Specifically, the following three questions were identified for the segmentation (Victorian Department of Innovation, Industry and Regional Development, 2007).

Q1: Can you please tell me how interested you are in science?

Q2: Do you actively search for information about science and/or technology?

Q3: When you have looked for information about science and technology in the past, have you generally been able to find what you were looking for?

A person's segment can be determined using a decision-tree technique (Table 1). Therefore, the Victorian segmentation method can be applied easily to similar surveys. In 2012, we used the same questions (translated into Japanese) and conducted a large-scale Web-based survey (n=3519) adapted to the demographics in Japan. As a result, we found the segment sizes of the Japanese population in 2012 were: segment 2 (13%), segment 3 (22%), segment 1 (17%), segment 6 (4%), segment 4 (28%), and segment 5 (16%) (Table 1). We also found that the Japanese population having higher-engagement segments in S&T (segments 2 + 3 + 1 = 52%) was much lower than in the Victorian population (72%) (Kano 2012). One of the advantages of the third generation segmentation method is that it is easy to compare the results between countries or surveys.

Table 1
The decision tree of the segmentations and population in Victoria and Japan.

Q1	Q2	Q3	Segment	Segment of Victorian population (%) in 2011	Segment of the Japanese population (%) in 2012
Very or quite interested	Yes	Yes, easy to understand	2	37	13
Very or quite interested	Yes	Yes, difficult to understand No, I can't find it	3	16	22
Very or quite interested	No	—	1	19	17
Neutral, not very, or not at all interested	Yes	—	6	6	4
Neutral	No	—	4	9	28
Not very or not at all interested	No	—	5	13	16

We have conducted surveys on participants during science communication events such as Science Cafés or science festivals. So far, we have obtained segment data from 46 S&T events. As a result, we found that the majority of participants in all of the events were higher-engagement segments on S&T (segments 2+3+1). In 19 of the 46 events with themes focusing on S&T and where the settings were more like Science Cafés, the maximum percentage of lower-engagement segments (segment 6+4+5) was found to be 14%, which is much less than the general Japanese population (48%). Furthermore, the percentage were zero in 10 events (Kano et al., 2013). We also found that more lower-engagement segments participated (however, the maximum was 40%) when picking up the themes relevant to their lives such as medicine, providing alcoholic beverages, or cross-disciplinary themes such as science and art (Kano et al., 2013). Cormick (2012) has also reported that lower-

engagement segments, which he called unengaged people, had different values or beliefs and were more interested in things relevant to their lives. Our findings are consistent with his findings.

However, we felt it was difficult to “broadly” approach people for the purpose of either PUS or PEST and it was necessary to develop an approach for unengaged people. To tackle this difficult issue, we tried to improve the Victorian segments to target unengaged people. Using the participant surveys, focus group interviews, and Web surveys, we found that some unengaged people were interested in topics relevant to their lives (Kano 2012). Based on those findings, we proposed further segmentation of Unengaged segments based on Victorian segments, by dividing unengaged people into two segments, “potentially interested” and “indifferent,” using an additional question: “Q4. How interested are you in (specific keyword)?” (Figure 1).

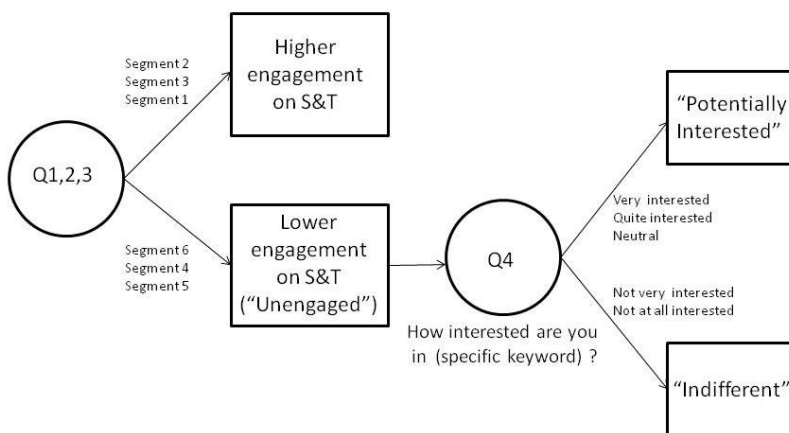


Figure 1. Further Segmentation of “Unengaged” Segments

For example, in the field of regenerative medicine, which is popular in Japan as an expected next-generation medicine because a popular Japanese scientist, Prof. Yamanaka, won the Nobel Prize in 2012, we found that 34.5% of the Japanese population was “potentially interested” and 13.3% “indifferent” out of the 47.8% unengaged Japanese population (Kano 2012). Thus, people who were not interested in S&T in general, but specifically interested in a field,

e.g., regenerative medicine, could be identified and we felt that methods could be developed to approach those people such as using a content with less S&T and more relevancy to their daily lives.

We could ensure “broadness” if we could approach all of the segments. This appears to be difficult, but should be attempted to obtain better PUS or PEST.

Incorporating Public Opinions in Policy Making

The impact on decision making is one of the key principles for good engagement (Cormick, 2012). However, this is easy to say, and hard to do. In this section, we will identify the advantages or disadvantages of some systems or methods.

We think that there were two purposes considered when incorporating public opinions in STI policy making. One is consensus building or interest management and another is a brainstorming or future session.

Traditional PEST methods such as deliberative polls or consensus conferences are more consensus-building oriented. These methods tend to be used policy means phase of policy structures (Figure 2), where a complex web of stakeholders exists, to produce consensuses mainly from the public. We think that one of the advantages of these methods is the production of consensuses from a diverse range of perspectives on an issue.

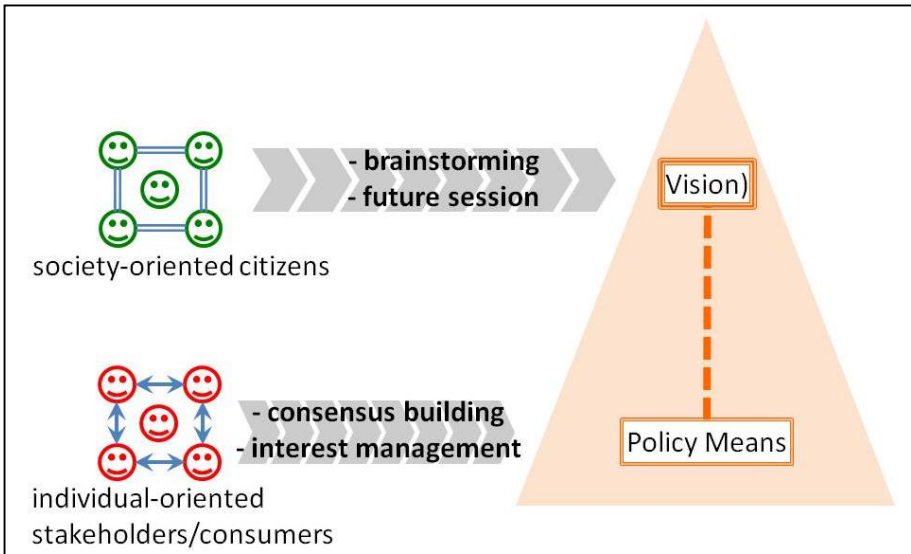


Figure 2. Vision phase and Policy Means phase of policy structures.

Contrarily, however, producing a consensus could be a disadvantage when including consensus in policy-making processes. Although, ideally, producing consensus from the public should not be a democratic disadvantage, in reality, the following two cases would occur (*Independent Investigation Committee on the Deliberative Poll on options for future energy and environment, 2012*). When public consensus do not agree with the government line, it would not be easy to achieve a consensus between the two. On the other hand, when public consensus are the same as the government line, public consensus are considered to be “instrumental,” which means the public consensus are used to increase the government’s reliability. In 2012, the results of a deliberative poll on options for future energy and environment in Japan showed that more people supported a “zero scenario,” where there should be 0% nuclear power plants by 2030 compared with a “15% scenario” or a “20–25% scenario.” These results were considered by the former government, but not by the current government. These issues may be caused by governments that did not announce officially how to use public consensus in making policy before consensus building (*Independent Investigation*

Committee on the Deliberative Poll on options for future energy and environment, 2012).

Producing a “policy menu,” in which policy options with policy contents and their economic and social impacts are written, as a result of PEST could work in real-world policy-making processes (Center for Research and Development Strategy, JST, 2011, p.33) because governments could choose an option from the policy menu. However, in this case, when choosing a policy option, the government should explain it was chosen and why the others were rejected. In terms of forming a policy menu, it is not necessary to build consensus and be more brainstorming oriented because different ideas can be the source of different policy options. In this process, gathering public opinions could be more “substantive,” which means incorporating diverse knowledge, values, or experiments into making better policies.

For example, future centers can be one of the methods or systems to produce a policy menu. Future centers are known as facilitated working environments that help organizations think freely about future improvements and innovations (Lugt 2007). They can be broadly categorized into three groups: corporate business-oriented future centers, public future centers, and regional future centers (Dvir 2006, Lugt 2007). Public future centers in particular are established by a public organization such as a ministry or government agency to catalyze future development in specific domains at a national level (Dvir 2006). I think this future center system is better for PEST because “future vision” can be an arena where potential stakeholders could collaborate because the direct impact on their personal or organizational lives was less than in the policy means phase of policy making.

Our PESTI project focused on “future vision” to incorporate public opinions into a STI policy menu. On this occasion, we put existing dialogue-based science communication activities such as Science Cafés to practical use because they are popular in Japan and there are over 100 Science Cafés organizers. However, these dialogue-based activities have not always connected to a channel to policy making because these activities are usually PUS oriented. Therefore, we aimed to combine the advantages of PUS-oriented and PEST-oriented activities (Mizumachi et. al., 2014). In doing so, we paid attention to the public comment system. Public comments are “the procedure that national administrative agencies use to publish in advance their

proposed orders to invite the public to offer their opinions about them¹³.” We have proposed a new PEST method called “Interactive public comment,” which was developed in cooperation with a civic group established by the practitioners of the preceding interactive public comment methods. In this method, participants express opinions in a dialogue-based activity on a specific issue such as their future vision for Japan. The organizer of the dialogue-based activity then delivers them to policy makers as public comments. Dialogue-based activities could be more like workshops or face-to-face interviews. We have tried to access broad segments of the population by utilizing the findings described in section “What Does “Broadly” Mean?”. We think it would be possible to incorporate public opinions into STI policy making process more substantively by a mixed method of brainstorming-oriented future centers, dialogue-based activities, public comments, and approaching broad public segments.

Trials of Interactive Public Comment

This section explores two trials of interactive public comment. The first is a field trial for the Kyoto city master plan from 2011 to 2021 performed by volunteer-based citizens under the supervision of the local government in Kyoto in Japan in 2010. This trial was not designed for STI policy making. The second is a greenhouse trial in 2013 by the PESTI project for producing a future vision for Japan through to 2020, when the Olympics and Paralympics will be held in Japan, and until 2030. This trial does not appear to be related to STI policy making, but in Japan, sports and STI have been dealt with by the same ministry, the MEXT, so this theme is partly related to STI policy making.

Interactive Public Comment on the Kyoto City Master Plan from 2011 to 2021

In 2009, supervised by the Kyoto local government, 16 volunteers aged under 35 years old were invited to form a better city master plan from 2011 to 2021. These volunteer citizens made suggestions to improve the public comment system in the city master plan better and more attractive to the broader public

by 2010 and target all segments of the population from those who are not aware of the public comment system to those who have already used the public comment system. Therefore, they invented new approaches such as setting up public comment boxes at subway stations or holding dialogue-based events in shopping malls or outreach to high schools to obtain public opinions from as broad a public sample as possible (Under 35 Kyoto, 2011). As a result, 628 (71%) of the 890 public opinions were submitted through their activities. A successful case of incorporating public opinion into policy making was that building an animal care center was included in the master plan. The public comment requiring animal care was taken from the outreach to a high school. This experience led to our proposed interactive public comment method and to a new citizen group and our partner, Public Comment Promotion (PCP) Group. This practice appears to be good for making better policy options, but the evidence appears weak because segmentation methods were not used to identify the population or public opinions were not linked to policy options.

Interactive Public Comment on Future Vision through to 2020 and toward 2030 in Japan

In 2013, the International Olympic Committee announced that the Olympics and Paralympics in 2020 would be held in Tokyo, Japan¹⁴. Therefore, the minister in charge of the Olympics and Paralympics in 2020, who is also the minister of MEXT, launched a committee for producing “JAPAN Vision 2020¹⁵.” Our PESTI project collaborated with members of the committee and planned to use our interactive public comment method on JAPAN vision 2020.

We held three-part series of dialogue-based events monthly from September to November in 2013. The first was for a better understanding of the STI policy-making process, the second was for brainstorming for producing JAPAN Vision 2020, and the last was to organize ideas from both the public comment and MEXT officers. We surveyed the participants in the series. As a result, we found that all participants except one belonged to higher-engagement on the S&T segment, i.e., the participants were biased. It is important to identify bias in public opinions when sharing them with MEXT officers. However, we should try to reduce the bias. In this case, we thought

that the Olympics and Paralympics in 2020 looked attractive to the unengaged population in the S&T segment. However, in the first of the three-part series, we put STI policy to the fore so much that it resulted in higher-engagement population. Unfortunately, we were required to deliver results to the MEXT officers by early December 2013; therefore, we did not have another opportunity.

We took 74 public opinions from 25 citizens although they showed bias in the second dialogue-based event. MEXT has collected opinions from different professional areas including MEXT itself independently. Therefore, we incorporated 45 opinions from the officers of MEXT, which were collected at that time. In the last dialogue-based event, participants tried to organize these 119 opinions (ideas) in total. After that, PESTI project members produced four different values: “Ties with others and diversity,” “safety and security,” “Japan pride,” and “comfort, efficient, and convenient society,” from the opinions by reference to the results of the last event. We also linked technologies, which were predicted to be realized in 2020 by Delphi surveys done by the National Institute of Science and Technology Policy, to the values or opinions. Finally, in collaboration with the MEXT officers, these four different values were organized into three future visions: “Inspiration,” “Dialogue,” and “Maturity.” These future visions were linked to the values, opinions, and technologies; therefore, we consider them as a STI policy menu.

The STI policy menu was officially announced by the MEXT minister in January 2014¹³ (Figure 3) and the officers of a committee on producing JAPAN Vision 2020 have tried to process public comment policy means phase of policy making.

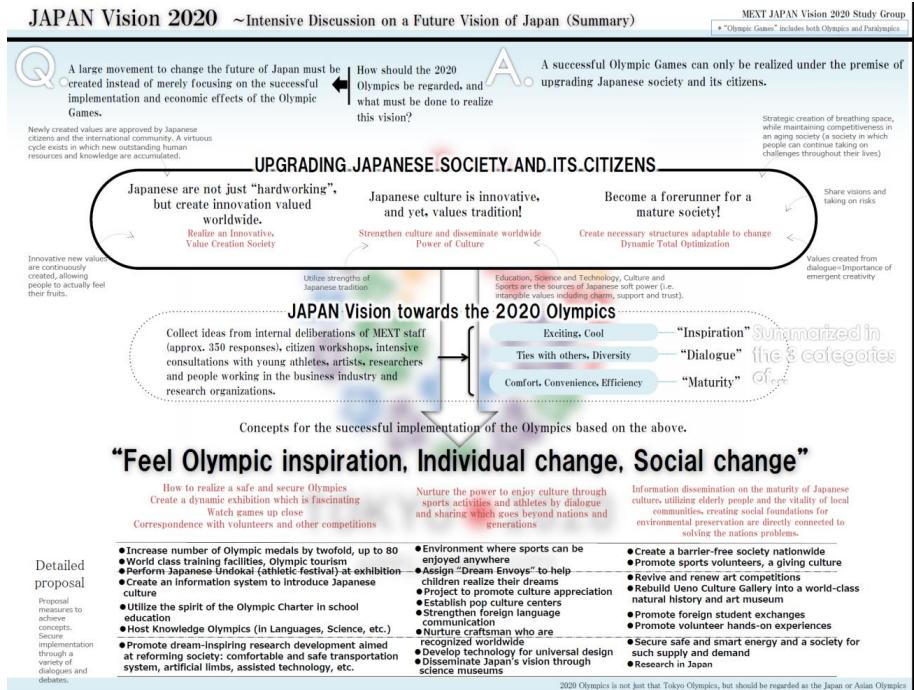


Figure3. Summary of JAPAN Vision 2020

Toward Broad Public Engagement in Science, Technology, and Innovation Policy

In this section, I will briefly conclude with some recommendations how to improve broad public engagement in STI policy based on the above discussion.

First, we should investigate participants' segments using the third generation of segmentation method. When specific segments are biased such as higher engagement with S&T, we should target the other segments and develop better approaches to them. If we could not approach specific segments, we should report the bias of the samples when considering their opinions in the policy-making process.

Second, when incorporating public opinions into the STI policy-making process, we should deal with the process substantively, not instrumentally. The government should announce how public opinions should be handled before requesting public opinion, or the traceability of the process should be independently observed and a report published.

Third, when incorporating public opinions, we should include a channel to a policy-making process. If we include a channel to the policy-making process, participants in dialogue-based activities were more motivated to express their views.

Fourth, the vision phase of policy making, i.e., the future vision, is an arena where diverse potential, but unclear, stakeholders could interactively communicate toward a common goal, or produce policy options linked to the future vision. Instead, in the policy means phase of policy making, the purpose of dialogue tends to be for consensus building and public opinions are not always respected in reality because clear stakeholders tend to use their influence to go against public opinion.

Last, we should maintain an appropriate distance from the government. If we are too close to the government and put public opinions into policies aggressively, we ourselves would be a stakeholder. We should be independent of both the public and the government.

Acknowledgments

I would like to thank all the members of the PESTI (Framework for Broad Public Engagement in Science, Technology and Innovation Policy) project and Public Comment Promotion Group. This work was supported by Research Institute of Science and Technology for Society (RISTEX), Japan Science and Technology Agency (JST).

Notes

¹ See <https://royalsociety.org/education>

² See <https://royalsociety.org/training/>

³ See <http://stsnj.org/nj/essay97/consensus.html> (in Japanese)

⁴ See <http://web.archive.org/web/20110817071552/> and <http://www.pref.hokkaido.lg.jp/ns/shs/shokuan/gm-con05.htm> (in Japanese)

⁵ See <http://www.wvwviews.org/>

⁶ See <http://www.jst.go.jp/crds/scirex/en/>

⁷ See <http://en.pesti.jp/>

⁸ See <http://www.ristex.jp/stipolicy/en/>

⁹ See <http://www.ristex.jp/EN/index.html>

¹⁰ See <http://www.jst.go.jp/EN/>

¹¹ See <http://cdd.stanford.edu/polls/>

¹² See <http://cpas.anu.edu.au/study/degree-programs/master-science-communication-outreach>

¹³ See http://www.e-gov.go.jp/help/about_pb.html

¹⁴ See <http://www.olympic.org/2020-host-city-election>

¹⁵ See http://www.mext.go.jp/a_menu/yumevision/index.htm (in Japanese)

References

- Arimoto, T. & Sato, Y. (2012). Rebuilding Public Trust in Science for Policy Making. *Science*, 337, 1176-1177. doi:[10.1126/science.1224004](https://doi.org/10.1126/science.1224004)
- Asano, H. (2010). The basics of marketing science, Kodansha publishing (in Japanese).
- Castell, S., Charlton, A., Clemence, M., Pettigrew, N., Pope, S., Quigley, A., Shah, J.N. & Silman T. (2014). Main Report: Public Attitudes to Science 2014. Retrieved from <http://www.ipsos-mori.com/researchpublications/researcharchive/3357/Public-Attitudes-to-Science-2014.aspx>
- Center for Research and Development Strategy, Japan Science and Technology Agency. (2011). Towards Realization of Evidence-based Policy Formation: Development of Science, Technology and Innovation Policy. Retrieved from <http://www.jst.go.jp/crds/pdf/2010/SP/CRDS-FY2010-SP-13.pdf>
- Cormick, C. (2013). Ten Big Questions on Public Engagement on Science and Technology: Observations from a Rocky Boat in the Upstream, *International Journal of Deliberative Mechanisms in Science*, 1(1), 35-50. doi:[10.4471/demesci.2012.02](https://doi.org/10.4471/demesci.2012.02)
- Dvir, R., Schwartzberg, Y., Avni, H., Webb, C. & Lettice, F. (2006). The future center as an urban innovation engine, *Journal of Knowledge Management*, 10(5), 110-123. doi:[10.1108/13673270610691224](https://doi.org/10.1108/13673270610691224)
- Einsiedel, E. F., Jelsoe, E. & Breck, T. (2001). Publics at the technology table: The consensus conference in Denmark, Canada, and Australia.

Public Understanding of Science, 10, 83-98. doi:[10.1088/0963-6625/10/1/306](https://doi.org/10.1088/0963-6625/10/1/306)

Faraday, M. & Crookes, W. (1861). *The Chemical History of a Candle* by Michael Faraday, Harper & Brothers.

Hennenn, L. (2012). Why do we still need participatory technology assessment? *Poiesis & Praxis*, 9, 27-41. doi:[10.1007/s10202-012-0122-5](https://doi.org/10.1007/s10202-012-0122-5)

Hirakawa, H. (2012). The final project report of Deliberation and Cooperation between Citizens and Scientists (DeCoCiS). Retrieved from http://www.ristex.jp/result/science/interaction/pdf/H23_hirakawa_houkokusho_final.pdf (in Japanese)

House of Lords. (2000). *Science and Society – Third Report*. Retrieved from <http://www.publications.parliament.uk/pa/ld199900/ldselect/ldsctech/38/3801.htm>

Independent Investigation Committee on the Deliberative Poll on options for future energy and environment. (2012), the report of the investigation on the Deliberative Poll on options for future energy and environment. Retrieved from http://www.cas.go.jp/jp/seisaku/npu/kokumingiron/dp/120822_04.pdf (in Japanese)

Ipsos MORI & Department for Business, Innovation and Skills. (2011). *Main Report: Public Attitudes to Science 2011*. Retrieved from: <http://www.ipsos-mori.com/Assets/Docs/Polls/sri-pas-2011-main-report.pdf>

Kano, K., Mizumachi, E., Iwasaki T., Isobe, H., Kawahito, Y. & Maenami, H. (2013). Segmentation and Targeting of Participants in Science Cafes- From the Viewpoint of the Extent of Engagement in Science and Technology. *Japanese Journal of Science Communication*, 13, 3-16.

Kano, K. (2012). The final feasibility study report of Inquire the needs among people who are potentially engaged in science and technology: toward an innovative society. Retrieved from

http://www.ristex.jp/examin/stipolicy/pdf/H23houkoku_kano_1.pdf
(in Japanese)

- Kawamoto, S., Nakayama, M. & Saijo, M., (2013). Using a scientific literacy cluster to determine participant attitudes in scientific events in Japan, and potential applications to improving science communication. *Journal of Science Communication*, 12(1), 1-12.
- Kobayashi, T. (2007). The Age of Trans-science: Bridging Science, Technology and Society, NTT Publishing.
- Lewenstein, B. V. (1992). The meaning of ‘public understanding of science’ in the United States after World War II *Public Understanding of Science*, 1(1), 45-68. doi:[10.1088/0963-6625/1/1/009](https://doi.org/10.1088/0963-6625/1/1/009)
- Lugt, R., Janssen, S., Kuperus, S. & Lange, E. (2007). Future Center ‘The Shipyard’: Learning from Planning, Developing, Using and Refining a Creative Facility. *Creativity and Innovation Management*, 16(1), 66-79. doi:[10.1111/j.1467-8691.2007.00418.x](https://doi.org/10.1111/j.1467-8691.2007.00418.x)
- Ministry of Education, Culture, Sports, Science and Technology in Japan. (1996). 1st Science and Technology Basic Plan. Retrieved from <http://www8.cao.go.jp/cstp/english/basic/>
- Ministry of Education, Culture, Sports, Science and Technology in Japan. (2001). 2nd Science and Technology Basic Plan. Retrieved from <http://www8.cao.go.jp/cstp/english/basic/>
- Ministry of Education, Culture, Sports, Science and Technology in Japan. (2006). 3rd Science and Technology Basic Plan. Retrieved from <http://www8.cao.go.jp/cstp/english/basic/>
- Ministry of Education, Culture, Sports, Science and Technology in Japan. (2011). 4th Science and Technology Basic Plan. Retrieved from http://www.mext.go.jp/a_menu/kagaku/kihon/main5_a4.htm (in Japanese)
- Mizumachi, E., Kano, K., Itoh, M., Minamoto T., Nakayama, A., Ebina, K. & Akiya N. (2014). Public Comment Workshops on the Draft of “Basic Plan on Space Policy”, *Japanese Journal of Science Communication*, 15, 123-136.
- Priest, S. H. (Editor). (2010). Encyclopedia of Science and Technology Communication, *SAGE Publications*.

- Shiroyama, H. (2012). The final project report of Innovation and Institutionalization of Technology Assessment (I2TA), http://www.ristex.jp/result/science/interaction/pdf/H22_shiroyama_houkokusho.pdf (in Japanese)
- Smith, W.R. (1956). Product differentiation and market segmentation as alternative marketing strategies. *Journal of Marketing*, 1, July, 3-8.
- Under 35 Kyoto. (2011). The Report of Under 35 Kyoto activities. Retrieved from <http://www.city.kyoto.lg.jp/sogo/cmsfiles/contents/0000071/71812/U35houkokusho.pdf>
- Victorian Department of Innovation, Industry and Regional Development. (2007). Community Interest and Engagement with Science and Technology in Victoria Research Report 2007 study report. Retrieved from <http://dsdbi.vic.gov.au/publications-research-and-data/research-and-data/science-and-community-research>
- Victorian Department of Innovation, Industry and Regional Development. (2011). Community Interest and Engagement with Science and Technology in Victoria Research Report 2011 study report. Retrieved from <http://dsdbi.vic.gov.au/publications-research-and-data/research-and-data/science-and-community-research>

Kei Kano is Associate Professor at the Laboratory of Science Communication of the Graduate School of Education at Shiga University; specially appointed Associate Professor of the Science Communication Group at the Institute for Integrated Cell-Material Sciences (WPI-iCeMS) at Kyoto University; and member of the Research Institute of Science and Technology for Society (RISTEX) at the Japan Science and Technology Agency (JST).

Contact Address: Shiga University, 2-5-1 Hiratsu, Otsu Shiga, 520-0862, Japan. Email: kkano@edu.shiga-u.ac.jp

DEMESCI

International Journal of
Deliberative Mechanisms in Science



Hipatia Press

www.hipatiapress.com



Instructions for authors, subscriptions and further details:

<http://demesci.hipatiapress.com>

Ciència Ciutadana o Ciutadanes Científiques? Quatre Models de Participació en Ciència i Tecnologia

Javier Gómez-Ferri¹

1) University of Valencia. Spain

Date of publication: July 31st, 2014

Edition period: February 2014 – July 2014

To cite this article: Gómez-Ferri, J. (2013). Ciència Ciutadana o Ciutadanes Científiques? Quatre Models de Participació en Ciència i Tecnologia. *International Journal of Deliberative Mechanisms in Science*, 3(1), 24-48. doi:10.4471/demesci.2014.13

To link this article: <http://dx.doi.org/10.4471/demesci.2014.13>

PLEASE SCROLL DOWN FOR ARTICLE

The terms and conditions of use are related to the Open Journal System and to [Creative Commons Attribution License \(CC-BY\)](#)

Citizen science or Citizens Sciences? Four Models of Participation in Science and Technology

Javier Gómez-Ferri
University of Valencia

Abstract

Active participation and engagement of citizens in matters of science, technology and technoscience have increased significantly in the last decade. This expansion has led to an increased use of the term “citizen science”. However, this expression is employed in an indiscriminate way. This makes it more socially attractive than academically useful. We can distinguish two main types of “citizen science”: one is activist and more critical, while the other is amateur, yet more integrated. However, their forms and manifestations are quite heterogeneous. This heterogeneity makes it difficult to devise a theoretical framework to explain this phenomenon. This is also reflected in the lack of a more precise terminology that would allow us to go beyond the mere description of the asymmetry with which knowledge is produced and distributed in society, and of the political and symbolic effects of this asymmetry. In this paper I first review the history of the phenomenon of citizen science in its social context. Then, we offer a taxonomy of the several kinds of citizen science, understood as forms of collective action. Finally, we identify four theoretical models of social participation in science by combining its two basic dimensions: the political and the cognitive.

Keywords: citizen science, science and democracy, scientific culture, public governance of science, public understanding of science

Ciència Ciutadana o Ciutadanes Científiques? Quatre Models de Participació en Ciència i Tecnologia

Javier Gómez-Ferri
University of Valencia

Resum

En l'última dècada, la participació de la ciutadania en qüestions de ciència i tecnologia ha augmentat significativament. Aquest increment ha fet que cada vegada estiga més en ús l'expressió "ciència ciutadana". No obstant això, aquesta s'empra de manera indiscriminada, cosa que fa que siga més un concepte vistós que acadèmicament útil. Tot i que són dues les formes de "ciència ciutadana" que prevalen, una d'activista, més crítica, i l'altra d'aficionada, més integrada, les seues manifestacions són molt més heterogènies. Això fa difícil trobar un marc teòric que expliqui aquest fenomen, la qual cosa es reflecteix en la manca d'una terminologia més precisa, per anar més enllà de la constatació d'un canvi en la producció del coneixement i l'asimetria amb què el saber està repartit a la societat, i les seues conseqüències polítiques i simbòliques. En aquest treball es repassen els antecedents d'aquest fenomen, els seus condicionants socials i es fa una classificació de diverses formes de ciència ciutadana, enteses com a formes d'acció col·lectiva. Finalment, a partir del creuament de dues de les seues dimensions bàsiques com són la política i la cognitiva, s'estableixen quatre models teòrics de participació social a la ciència.

Paraules clau: ciència ciutadana, ciència i democràcia, cultura científica, governament públic de la ciència, comprensió pública de la ciència

Està bastant arrelada la idea que la ignorància i el desinterès que els ciutadans tenen sobre temes de caire científic i tecnològic és un fet palès, a més d'inquietant i paradoxal en les anomenades societats del coneixement, que són societats tecnològicament i econòmicament avançades en què el desenvolupament i l'aplicació del coneixement científic, el R+D+i, és característica central, i gairebé un imperatiu socioeconòmic. En aquestes societats, l'ideal d'una ciutadania informada que aprecie el desenvolupament del coneixement i el faça servir per comprendre i participar en el món en què vivim, per més desitjable que siga, sembla llunyà. Tal és així que tant entre els científics com entre els comunicadors de la ciència s'estén la sensació descoratjadora que la distància entre ciència i ciutadania no deixa d'eixamplar-se.

Davant d'aquesta impressió o diagnòstic, ens trobem, per altra banda, una proliferació de les manifestacions i formes de participació dels considerats no experts en qüestions científiques que apunten que alguna cosa està canviant en el panorama de les relacions ciència-societat (Irwin, 1995; Jasanoff, 2003; Elam i Bertilsson, 2003). Fins i tot a Espanya (Correa et al., 2013). Un reflex d'això seria l'ús cada vegada més estès de l'expressió "ciència ciutadana", així com d'unes altres semblants com "ciència cívica", "crowd science", "ciència amateur", "ciència participativa", "ciutadania científica" o, finalment, "democratització de la ciència" (Silka, 2013). Generalment s'empren per referir maneres i formes de participació activa i implicació de la ciutadania en qüestions de ciència i tecnologia que van més enllà del que serien les formes clàssiques de participació passiva, com poden ser llegir un llibre de divulgació científica, veure un documental, visitar un museu o una exposició de ciència, acudir a una xarrada o conferència, o participar en un sondeig d'opinió. En relació amb aquest estat de coses, l'estudiosa de la ciència i la tecnologia Sheila Jasanoff (2003) va encunyar l'expressió "gir participatiu" per assenyalar aquesta tendència que es dona en el *cleavage* ciència-societat, que és una manera per referir-nos, en unes altres coses, a les relacions i posicions que mantenen experts i llecs al voltant del monopoli sobre la possessió,

distribució i avaluació del coneixement científic o, en el seu vessant polític, al conflicte entre tecnocràcia i democràcia (Bucchi, 2009).

El fet que amb anterioritat puguem trobar-ne expressions que remarquen aquest canvi o gir ens avisa que aquesta tendència vindria de més arrere. Ja en la dècada del 1980, Pierre Fayard, investigador en el camp de la comunicació pública de la ciència, es va adonar que alguna cosa estava canviant pregonament en les relacions ciència-societat, fins al punt de proposar parlar d'un "gir copernicà", pel qual el públic passava d'ocupar la posició marginal a tenir un paper protagonista. Tot i així, com es veurà, l'abast, el significat i les manifestacions d'aquest gir són bastant diversos.

Així, segons on es pose l'èmfasi, parlarem simplement d'un canvi físic en els llocs i contextos de producció i possessió del coneixement expert i de la incorporació de nous actors o, anant molt més enllà, de l'alteració de la línia simbòlica del reconeixement que separava els experts dels no experts, motiu pel qual es passaria d'un model tancat i acadèmic a un altre de postacadèmic, de caire més obert (Ziman, 1996). Un canvi que afecta l'estatus derivat de l'autoritat i la legitimitat cognitiva que posseïen els científics o experts (Latour, 1991; Wynne 1996; Callon et al., 2001; Collins i Evans, 2002). En tot cas, pareix bastant raonable afirmar que la producció de coneixement científic nou, que fins ara era una activitat dels experts, normalment en col·laboració i interacció entre ells, realitzada en espais molt determinats, amb una forta càrrega simbòlica, ha deixat de ser exclusiva d'un grup social, amb la qual cosa els amateurs ja no poden ser concebuts com a no-experts.

Des d'un punt de vista històric, una ciència ciutadana no és enterament nova. A tall d'exemple, podem recordar el grup Science for the People, al qual han estat vinculats grans científics i divulgadors com Stephen Jay Gould o el genetista Richard Lewontin, el nom oficial del qual era Scientists and Enginneers for Social and Political Action. Science for the People era reflex d'una manera d'entendre la ciència lligada al compromís social del científic. I si anem un poc més arrere, just abans de la meitat del segle XX, ens trobem amb organitzacions de científics, generalment físics com la Society for Social Responsibility in Science o, pocs anys després, el 1957, l'aparició del moviment Pugwash, encapçalat pel físic Joseph Rotblat –guardonat amb el premi Nobel de la Pau el 1995. L'embrió d'aquest

moviment va ser el manifest redactat per Bertrand Russell, i signat per alguns científics, entre ells Albert Einstein i Max Born, contra el desenvolupament de noves armes de destrucció massiva; en aquell moment, la bomba H. Això, per no remuntar-nos al període d'entreguerres, en el qual una altra sèrie de científics, vinculats en general al socialisme com, per exemple, John D. Bernal, van prendre consciència de les conseqüències de la seua activitat i en van adoptar un compromís cívic manifest ([Lengwiler, 2008](#)). Ací, més que ciutadans no experts que s'involucren en qüestions científiques el que trobem són científics i científiques socialment compromesos que no viuen separats els papers de científic i de ciutadà ([Invernizzi, 2004](#); [Stilgoe, 2009](#)), actitud que ha marcat el camí a una de les formes actuals de ciència ciutadana o de participació social en ciència.

D'altra banda, i des d'una altra perspectiva molt diferent, la ciència ciutadana (o la participació social en ciència) tampoc és tan nova, ja que, fins a l'arribada de la professionalització de l'activitat científica, pot interpretar-se, amb l'avantatge que ens proporciona el distanciament temporal, que part de la ciència era feta per ciutadans o per amateurs, atès que les fronteres entre ciutadans i científics estaven perfilades a penes. A tall d'exemple se citen els casos d'Eva Ekeblad, qui, entre altres coses, va descobrir com produir alcohol i farina de les creïlles, raó per la qual va ser la primera dona que va ser membre de la Reial Acadèmia Sueca de Ciències; o també els del polifacètic Benjamin Franklin, el monjo Gregor Mendel i el de Charles Darwin ([Silvertown, 2009](#)). En el cas de Darwin, sobretot, pel seu paper en el Beagle, ja que, encara que s'hi va embarcar com a acompanyant, al final hi va exercir les tasques de naturalista de l'expedició; de manera excel·lent, com és ben sabut. Contemporània de tots dos era Mary Elizabeth Barber, que va fer aportacions rellevants a la botànica, entre unes altres tasques científiques. Un poc més tard el cas de l'astrònom aficionat Percival Lowell, conegut particularment per haver cregut fefaentment en l'existència de canals artificials a Mart, així com en l'existència d'un gran planeta més enllà de Neptú, atesa l'alteració de la seua òrbita. A banda d'això, científics d'aleshores, sobretot en els casos dels naturalistes i els antropòlegs, recorrien molt sovint a dades recollides per persones no científiques com llauradors i ramaders locals o comerciants, militars i missioners.

De tota manera, atès que pràcticament abans del segle XX la formació com a investigador no era una tasca professionalitzada ni tampoc era pública en la manera en què avui ho és, és costós i fins i tot dubtós delimitar marcadament el que és amateur i aficionat d'allò que és professional, així com allò públic d'allò privat; dualitats que ara són àmpliament qüestionades per a descriure les relacions i diferències entre experts i llecs (Shapin, 1990; Lafuente et al., 2013).

Tot i que no siga enterament nova, la ciència ciutadana es manifesta de maneres molt diferents en el context actual. Els processos de democratització del coneixement i de la societat, processos tots dos interconnectats, i en els quals el desenvolupament de les tecnologies de la informació i comunicació han tingut un paper facilitador fonamental, alteren radicalment respecte a qualsevol moment històric anterior la possibilitat d'accés, producció i repartiment del saber, així com dels usos socials que se'n fa. Aquests dos factors causals, juntament amb uns altres processos com són l'extensió de l'educació primària i secundària a pràcticament tota la població (en les societats econòmicament més desenvolupades); el creixent impacte del coneixement científic i els desenvolupaments tecnològics en infinitat d'aspectes de la vida de les persones serveixen per entendre bastant bé el sorgiment de la participació social en la ciència i la tecnologia.

En relació amb tot açò no es pot deixar de banda el procés de reflexivitat que ocorre en les societats de la modernitat tardana (Beck, Giddens i Lash, 1997). L'aparició d'una consciència social sobre el desenvolupament i funcionament de la ciència i la tècnica que es manifestaria a través de moviments com és el cas del STS (sigles tant de Ciència, Tecnologia i Societat com d'Estudis sobre Ciència i Tecnologia). Aquest moviment de caire socioacadèmic posa en relleu, fonamentalment, tres aspectes del funcionament de la ciència i la tecnologia que les connecta amb allò social. En primer lloc, fa palesa la influència de les forces i els factors econòmics i polítics en les seues dinàmiques de funcionament, materialment i cognitivament parlant, lluny d'imatges idealitzades i mistificades. En segon lloc, mostra l'abast de les repercussions legals, socials, ètiques, polítiques i econòmiques que tenen la ciència i la tecnologia sobre la vida de les persones, i l'escassa capacitat que han tingut o s'ha donat a aquestes per ser

escoltades o participar en aquest procés de canvi. I en tercer lloc denuncia que la divisòria entre llecs i experts forma part intrínseca de les estratègies de construcció de la legitimitat i l'autoritat dels experts.

LLavors es pot afirmar que si fa unes dècades el debat social girava al voltant de la qüestió de què pot fer la ciència per la democràcia, avui la qüestió que pren centralitat, i que està oberta a debat, és què pot aportar la democràcia a la ciència, perquè la creença que la ciència i la tecnologia per si mateixa afavoreixen i consoliden la democràcia està en qüestió (Winner, 1986; Ezrahi, 1990; Funtowicz i Ravetz, 1993; Stengers, 1997).

La idea d'una ciència democràtica pot evocar als ciutadans la imatge que les veritats científiques han de decidir-se per consulta popular, suggerida en algun moment pel filòsof de la ciència Paul Feyerabend (1984:15-16). En principi la ciència no funciona per votació democràtica, encara que de vegades faça l'efecte als llecs que és així, com va ser el cas, no massa llunyà, de la votació entre astrònoms per traure Plutó de la llista de planetes. O, un poc més antic, el de la votació dels experts per llevar l'homosexualitat del DMS-III, el manual de diagnòstic de malalties mentals de l'Associació Nord-americana de Psiquiatria.

Sobre les raons per a la democratització de la presa de decisions en els àmbits de la ciència i la tecnologia, Fiorino (1990) les divideix en arguments de caire instrumental, normatiu i fàctic. Per la seua banda, López Cerezo (2007) sintetitza les opcions democratitzadores en tres tipus d'actuacions, que van d'allò més extensiu a allò més intensiu. En primer lloc, en l'extensió de la cultura científica, via alfabetització i divulgació de la ciència. En segon lloc, en l'orientació de les polítiques científiques cap a les demandes públiques, i l'obertura a espais i mecanismes que permeten la participació en les polítiques públiques de ciència i tecnologia. I, per últim, la promoció d'una orientació social del R+D. És una classificació bastant general, tanmateix, pot ser útil per situar la qüestió de la participació social en ciència. Un altre element que cal tenir clar en aquest procés són els agents involucrats. Bàsicament, seguint Delgado (2010), es poden identificar en tres tipus: acadèmics i científics, grups ciutadans i polítics; i sempre tenint en compte que el públic no pot ser tractat de manera homogènia com assenyalen Braun i Schultz (2010), els quals distingeixen entre diferents construccions: el públic general, el públic pur o específic, el públic afectat i el públic activista.

Formes de Ciència Ciutadana

Com hem assenyalat, l'expressió “ciència ciutadana” al·ludeix sobretot a la presència i participació ciutadana en assumptes i recerques científiques i tecnològiques, així com a la demanda que la ciutadania siga tinguda en compte. Ara bé, aquesta participació s'està concretant de maneres diferents, la qual cosa fa que la seua valoració i abast siga una qüestió controvertida tant en la teoria com en la pràctica (Rowe i Frewer, 2000; Bonney, 2009; Silka, 2013). De fet, la novetat de part del fenomen, unit a certes preconcepcions de l'activitat científica i tècnica, a més de l'ús de metodologies de treball que limiten part de l'objecte d'estudi, o una certa eufòria respecte de la producció d'un gir radical en allò cultural, han portat a establir algunes tipologies esbiaixades i restrictives de “ciència ciutadana”, com assenyalava Marks (2013). Per això, amb la finalitat de perfilar què és això de la “ciència ciutadana” hem buscat de recollir-ne les diferents manifestacions de ciència ciutadana i hem tractat d'ordenar-les i agrupar-les segons les seues similituds. Ara per ara no es tractava tant de ser exhaustius com de trobar-ne uns models que siguen d'utilitat per situar-se i moure's davant aquest nou fenomen social.

Per arribar-hi, hem partit del que considerem el tret més significatiu, que no és sense més la participació social en ciència, sinó el fet de ser un tipus d'acció col·lectiva de nova creació, en el sentit que es parla d'un moviment social, que té en allò cultural el seu focus de mobilització (Melucci, 1999; Della Porta i Diani, 1999). D'aquesta manera no hem de pensar en un moviment de masses, sinó més bé fortament individualitzat, però en què concorren voluntàriament un gran nombre de persones amb un cert nivell de capital cultural i amb expectatives de transformació o de legitimació social, la qual cosa ens fa veure'l com un moviment cultural. Un exemple d'açò el podem trobar en el títol que Chandra Clarke ha triat per al seu llibre sobre ciència ciutadana, *Be the Change: Saving the World with Citizen Science* (2013), que ens dóna idea de com els actors involucrats veuen el fenomen i com dóna forma a les seues accions.

En segon lloc, encara que els principals i més genuïns usos del concepte “ciència ciutadana” s'apliquen quan els ciutadans participen i tenen un rol especial en l'activitat científica, amb una finalitat clarificadora no hem renunciat d'entrada a tenir present uns altres agents com són els casos dels

científics i dels representats i gestors polítics de la ciència. Primerament, perquè aquests poden actuar tenint present les compulsions i els compromisos com a ciutadans o pels ciutadans i, en segon lloc, per les vinculacions causals i superposicions entre ells. Així, tenint en compte la posició social, i des d'una perspectiva analítica clàssica en relació amb els rols dels actors, inicialment hem distingit tres àmbits en què es pot aplicar el concepte ciència ciutadana, al qual correspondrien unes formes pròpies, tot i que no desconnectades de manera absoluta d'unes altres (Taula 1). No són tipus purs, sinó manifestacions pràctiques de processos socials que poden hibridar-se o tenir connexions entre si, sobretot pel que fa a les quatre formes d'acció col•lectiva d'allò que considerem la "ciència ciutadana dels ciutadans", es a dir, "ciutadania científica", els quals descriurem a continuació per, en acabant, proposar una classificació que no perda de vista aquesta realitat.

Taula 1
Tipus de ciència ciutadana segons la posició dels actors

Posició Actor	Tipus ciència ciutadana
Polítics	delegada
Científics-tecnòlegs	compromesa
	activista
	deliberativa
Ciutadanes	amateur
	procientífica

Ciència Ciutadana Delegada

En primer lloc, en un sentit molt restringit la ciència ciutadana pot entendre's com una actuació dels representants i gestors públics de la ciència que fan polítiques orientades a beneficiar, apoderar o tenir en compte les demandes i necessitats de la ciutadania, així com a aprofundir en els processos de democràcia representativa en l'àmbit científic o del R+D+i.

Aquesta accepció sembla particularment estreta i fins i tot paradoxal en un context en què les formes clàssiques o tradicionals de participació política, principalment a través dels mecanismes de representació formal i de les seues eines (parlaments, sondejos, referèndums, audiències, consultes) es revelen com a insuficients, inoperants i àdhuc poc legítims per a la gestió i el governament d'assumptes científics i tècnics que impliquen i afecten els ciutadans (Aibar, 2013). Entre els precedents més significatius d'aquesta forma tenim l'OTA (Office of Technology Assessment), una agència governamental creada en el Congrés dels Estats Units el 1972 i que va servir de model per a uns altres organismes d'aquest tipus com l'EPTA (European Parliamentary Technology Assessment).

Ciència Ciutadana Compromesa

Respecte de la ciència ciutadana dels científics, té com a referent la forma clàssica dels científics compromesos socialment, bé perquè orienten la seua investigació o una part d'aquesta a produir uns beneficis per a certs col·lectius, o bé perquè fan servir el seu reconeixement social per prendre posició i defensar una sèrie de causes o denunciar problemàtiques socials i polítiques. Com hem vist, aquest compromís es pot dur a terme al voltant d'associacions i col·lectius de científics com les esmentades adés o unes altres com les de defensa del medi ambient o la salut pública. També aquest compromís es pot desenvolupar individualment. A tall d'exemple es poden citar alguns noms coneguts com són els casos coneguts de Manuel Patarroyo, Pedro Cavadas, John Sulston, Veronique Chable o Narendra Dabholkar, al qual el seu compromís amb la ciència li va costar la vida. La recent incorporació d'un gran nombre de científics i científiques a les tasques de comunicació i divulgació és també una forma d'acció social col·lectiva d'aquest tipus. I finalment, encara que planteja més dubtes, en un altre vessant, també podrien caure dins d'aquesta ciència ciutadana les mobilitzacions dels científics pels retalls governamentals, la precarització entre els joves investigadors, entre unes altres limitacions i restriccions que afecten el seu treball.

Ciència Ciutadana Activista

Finalment, si prenem els ciutadans com a actors rellevants, les manifestacions i formes de la ciència ciutadana són bastant diverses. De

totes elles dues són les que més destaquen: les que podem qualificar, respectivament, “ciència ciutadana amateur” i “ciència ciutadana activista”, encara que s’hi poden identificar algunes manifestacions més.

Si comencem per aquesta última, en primer lloc, podem parlar de la participació dels ciutadans en moviments socials i associacions en qüestions amb una gran repercussió social o en controvèrsies científiques o tecnològiques. El medi ambient, la contaminació, l’alimentació i la salut han estat qüestions que han fet que els ciutadans s’organitzen en associacions, plataformes i moviments socials per expressar la seua veu crítica, les seues reivindicacions o la seua protesta. Exemples com el moviment ecologista o el moviment de consumidors, els col·lectius i les associacions d’afectats o de pacients i familiars en són alguns exemples. Fets i desenvolupaments com l’energia nuclear i l’emmagatzematge dels seus residus, l’anomenat “mal de les vaques boges” (BSE), l’efecte dels camps electromagnètics (EMF), la lluita contra el càncer de mama, les vacunes, la sida, els transvasaments d’aigua, el desigual repartiment dels beneficis i les repercussions del desenvolupament científic i tècnic, la pol·lució urbana, l’ús dels transgènics o, més recentment, el *fracking* o la desaparició de les abelles són alguns exemples de problemàtiques i controvèrsies que han generat respostes ciutadanes d’oposició o protesta, generalment pacífiques, encara que també violentes en algunes ocasions, com ha succeït en els casos dels transgènics, l’experimentació animal o la nanotecnologia, ocorregudes més en uns altres països que ací. Pel seu caire crític, i amb una orientació més dirigida a la tecnològica, caldria tenir present ací els moviments *hacker* i *maker*, amb les seues diverses manifestacions com la defensa del programari lliure, de l’accés obert, de la democratització del coneixement i de la tecnologia, etc.

Un dels casos més ben documentats i interessants d’aquest tipus de participació social ha estat el dut a terme pels familiars i pacients de sida. Tal com documenta el sociòleg Steven Epstein (Epstein, 1996; Domenech et al., 2002), les associacions de malalts de sida van qüestionar continguts i procediments, i arribaren a generar canvis sobre els protocols d’actuació científica i obtingueren representació en comitès tècnics, organismes i consells com a actors legítims.

Normalment el mecanisme mitjançant el qual els ciutadans assoleixen el coneixement expert parteix de les seues circumstàncies i experiències personals, que va seguit d’un procés de formació que normalment es du a terme en forma de comunitat d’aprenentatge o de pràctica (Wenger, 1998). De vegades, quan no tot el coneixement científic és accessible, normalment perquè hi ha una mancança de dades, de mitjans i de recursos per a obtenir-

les, es recorre a fórmules com les science shops. Les science shops són instàncies d'intermediació, on, per una banda, organitzacions de la societat civil poden plantejar projectes que demanen la solució o resposta a certes qüestions o necessitats i, per una altra, els investigadors de les institucions científiques ofereixen el seu treball i els seus recursos per trobar-la, la qual cosa pot anar del consell expert a presa de mesures o comprovacions experimentals. El seu origen se situa en la dècada del 1970 a universitats d'Holanda i Alemanya. Encara que el model no ha arrelat massa a Espanya, Leydesdorf i Ward (2005) es fan ressò de tres casos: Pax Mediterrània, relacionat amb desenvolupament social i mediambiental; Architecture and Social Commitment (ACS), que se centra en la formació i promoció d'hàbitats més sostenibles i l'Instituto Sindical de Trabajo, Ambiente y Salud (ISTAS, CCOO), ocupat en seguretat en el treball i protecció mediambiental.

Des d'aquesta primera forma de ciència ciutadana el que generalment es reclama és una major sensibilitat i precaució davant els efectes dels desenvolupaments científics i tecnològics, una reavaluació d'aquests, el fet de tenir veu i poder decidir sobre els processos que afecten la ciutadania, així com la incorporació del coneixement experiencial dels afectats, nadius i usuaris, que sempre queda exclòs a partir de la divisòria simbòlica entre llocs i experts. En conjunt, s'allunyen de la visió tradicional de la ciència, segons la qual l'activitat científica és autònoma i neutral i els seus productes cognitius són objectius, per considerar-la idealitzada. Més que anticiència, són crítics amb una visió de la ciència i el que volen és resignificar el seu paper en la societat.

Ciència Ciutadana Deliberativa

Un segon sentit de ciència ciutadana, connectat amb l'anterior en alguns punts, es focalitza sobretot en la participació dels ciutadans en polítiques públiques, normalment mitjançant algun procés informatiu o, anant més enllà, deliberant més o menys institucionalitzat (Fiorino, 1990). Sobretot és la institucionalització el fet que més diferència marca respecte de la forma anterior de ciència ciutadana. Però continua estant molt present el tema del governament (Irwin, 2001), que ací ocupa un lloc central.

Les manifestacions més comunes adopten la forma d'alguna cimera ciutadana (*citizen summit*) com són les conferències de consens i els panells i jurats ciutadans, formes que generen una molt alta implicació en els

participants, però amb un abast molt reduït, ja que involucren un nombre molt mínim de ciutadans. Tanmateix, les formes són més àmplies i riques (consells municipals, fòrums, sessions de deliberació, tallers de futur, sessions de debat, agendes 21, e-democràcia). Molt sovint són fruit de l'adaptació local d'eines que s'han fet servir en uns altres casos, com pot ser el cas de la conferència deliberant celebrada a Tarragona el 2010 al voltant de la construcció d'un magatzem temporal de residus nuclear en les terres de l'Ebre ([Junyent i Carbonell, 2013](#)). Els problemes poden ser propers als anteriors (energia nuclear, manipulació genètica, transgènics, nanotecnologia), però solen estar promogudes des de dalt per alguna institució o organisme públic; de vegades com a resposta a una sèrie de mobilitzacions socials. De fet, el seu origen sol fixar-se a partir de les actituds i reaccions de l'opinió pública davant el desenvolupament de la biotecnologia. Pel seu abast, un dels casos més coneguts és el debat públic promogut al principi del 2003 pel govern britànic a propòsit de la controvèrsia sobre els cultius i els aliments modificats genèticament, anomenat “GM Nation?”, la valoració del qual és objecte de debat ([Irwin, 2006](#)).

L'esmentat model de la conferència de consens, que va experimentar el seu auge en la dècada del 1990, i que no ha acabat de quallar a Espanya, es va iniciar sobretot com un instrument d'avaluació de tecnologies i de generació de recomanacions per a les institucions polítiques. Des de fa uns anys també s'està fent servir com a eina de divulgació del coneixement científic i tècnic, i també com a mecanisme d'estudi dels processos de comprensió pública de la ciència ([Gómez-Ferri, 2012](#)).

Molt connectat en aquest sentit, un àmbit on també s'està estenent el concepte de participació ciutadana és en la comunicació i l'ensenyament de la ciència. En concret, en l'ús de certes dinàmiques de divulgació de la ciència en les quals es deixa de banda el tradicional model de comunicació unidireccional, i generalment passiu, per un altre model, obert al diàleg i a la interacció, en el qual el públic té un paper més participatiu ([Lewenstein, 2005](#)). El recurs en la divulgació científica de, per exemple, certes dinàmiques grupals com els bars de la ciència o els role-playing, així com l'ús dels blogs faciliten o reflecteixen aquest gir participatiu, que també s'han estès a l'ensenyament formal, amb metodologies d'ensenyament centrades en l'aprenentatge per manipulació.

De vegades els estudis sobre comunicació i participació social generen iniciatives participatives. És el cas del projecte d'investigació “Nano y mayores” ([Soler i Petreñas, 2012](#)), en què es van formar una sèrie de grups

de treball formats en què es buscava l'aprenentatge dialògic sobre nanotecnologia, així com identificar les dificultats i barreres per a la comprensió i la participació de la gent major.

Tot aquest tipus de participació social tendeix a incloure's en el que a partir de l'informe del Comitè de Ciència i Tecnologia de la britànica House of Lords (2000) es denomina “public engagement in science”, la finalitat de la qual va més enllà del procés comunicatiu de divulgar el coneixement científic, ja que a més, pretén involucrar el públic en els processos d'avaluació i de presa de decisions en processos dialògics de participació. Fins i tot en l'establiment de normatives reguladores sobre les qüestions que es tracten. En general, aquestes experiències s'engeguen en els primers moments del desenvolupament o la implantació d'una qüestió tecnocientífica, quan l'opinió pública s'està formant, ja siga per part d'administracions locals, regionals, nacionals, o, cada vegada més, promogudes des de la Comissió Europea. Aquesta forma de ciència ciutadana manté certes connexions amb la ciència ciutadana dels polítics i els científics, pel paper que aquests actors tenen en la promoció de la comunicació de la ciència i el debat públic.

Concretament a Espanya la creació de la FECYT coincideix en el temps amb l'expansió d'aquest nou model de relació amb el públic, per la qual cosa moltes de les seues accions tenen aquesta filosofia. Així mateix, la Llei espanyola de la ciència de 2011 (Llei 2011/14 de la ciència, la tecnologia i la innovació) recull la participació activa de la ciutadania en els seus objectius generals. Així, l'article 2, en el punt “L” assenyalava: “Promoure la participació activa dels ciutadans en matèria d'investigació, desenvolupament i innovació...”, però no es fa cap indicació més de com s'implementarà.

Ciència Ciutadana Amateur

En tercer lloc, dins de la ciència ciutadana destaca per la seua visibilitat el fenomen aparentment nou de participació activa dels no experts en projectes d'investigació científica, tant de manera total com parcial o puntual. Es tracta de prendre part en alguna o algunes de les fases de producció de coneixement o creació d'innovacions tècniques, és a dir, el disseny de la recerca o dels prototipus, la recol·lecció de dades, l'anàlisi, la difusió de resultats o el finançament; o bé en totes alhora. Dos trets fonamentals d'aquesta forma de participació són, més que l'obertura i la compartició dels

resultats entremetjats (Franzoni i Sauermann, 2014), l'afició i la voluntarietat dels participants que hi poden des de simplement prestar el recurs del seu ordinador com a eina de càlcul fins a suggerir propostes de qüestions que cal investigar, encara que el més freqüent és la recollida de dades per als investigadors professionals. Dins d'aquesta manifestació de ciència ciutadana entraria el que es fa en el moviment *filosofia maker*, així com també en el *do-it-yourself* (DIY) quan es du a terme en l'àmbit de la ciència.

La proliferació d'aquest tipus de participació social en ciència ha dut a considerar-la la genuïna ciència ciutadana, i algunes de les classificacions que se'n poden trobar ho fan tenint present exclusivament aquest tipus.

Encara que aquest fenomen realment no és tan nou, tant pel que acabem d'assenyalar com perquè en alguns països, els Estats Units en particular, la participació de persones aficionades o amateurs en l'estudi de la climatologia, l'astronomia, la botànica, l'entomologia o l'ornitologia es dona des del final del segle XIX, en l'actualitat ha adquirit una dimensió, amplitud i importància sense precedents, afavorida especialment pel desenvolupament de les noves tecnologies de la comunicació (Clark i Illman, 2001). Per citar-ne només alguns exemples representatius, a Espanya ho trobem en projectes que van des de la genètica fins a l'astronomia, passant per la bioquímica, l'entomologia, l'ornitologia, la biodiversitat o les noves tecnologies com Medialab Prado, Orenetes, Ibercivis, Sismo Express, Atrapa el Mosquit, Rius o Open Systems, i, fora, en SETI@home, Personal Genome Project, Encyclopedia of Life, Mapping of Life, Project Noah, World Community Grid, Galaxy Zoo, Einstein@Home, Foldit, Polymath, CitizenCyberScience, Smart Citizen, Open Knowledge, Space Mapper, BeePath, Socientize, Friends of LabTAR, Freshwater Ecology and Management o Safecast.

En aquests i uns altres projectes i experiències semblants estan involucrats des d'uns pocs participants fins a centenars de milers, com, per exemple, és el cas de Galaxy Zoo. I entre els resultats aconseguits hi ha el subministrament d'una quantitat important de dades o la consecució de descobriments i avanços científics d'una certa rellevància. Pel que fa a la participació, pot ser des d'un acte puntual i totalment despersonalitzat i anònim, fins a una col·laboració horitzontal, i en relació amb això hi podem trobar iniciatives i perspectives que combreguen en les visions més clàssiques de la ciència, fins a les postures més radicals sobre la democratització del coneixement i la cultura, algunes de les quals caldria valorar si podrien caure dins del primer dels models.

Com hem plantejat, dins d'aquesta forma també hi tindrien cabuda les formes en què la ciutadania participa mitjançant el que ara s'anomena

crowdfunding (finançament en massa o per subscripció aconseguit a través d'algun entorn virtual). En molts d'aquests casos la participació pot ser simplement l'aportació econòmica, sense més implicació en el procés científic, metodològic o social. Sense ser l'únic, significatiu pot ser a Espanya el cas de Vorticex ([Fernández Zubieta, 2013](#)).

Malgrat la seua importància, tota la tradició de la Recerca Acció Participativa i el seu derivat anglosaxó, i la investigació basada en la comunitat (Community Based Participatory Research, CBPR) han passat sorprenentment bastant desapercebudes en la literatura sobre ciència ciutadana. Dins de les excepcions hi hauria els treballs de Bonney (et al. [2009](#)) o el de Purdam ([2014](#)). En aquesta forma de ciència ciutadana una comunitat concreta d'individus està implicada en el procés de recerca alhora com a investigador i com a objecte de recerca. Aquest tipus d'estratègia de recerca pot en el seu origen respondre a una mobilització social, la qual cosa la connecta amb la primera de les formes ja exposades.

Ciència Ciutadana Procientífica

Finalment, trobem una manifestació més que es pot incloure dins de la categoria de “ciència ciutadana”, i que fins ara ha passat totalment desapercebuda com a tal, a pesar de la seua visibilitat. És l'activisme procientífic dels que es fan anomenar “escèptics” i que dirigeixen el seu esforç a difondre un pensament crític davant certes formes que consideren desviades que busquen fer-se lloc dins del món d'allò científic, i fins i tot imbuir-se de l'autoritat i l'esperit de la ciència. És el cas d'allò que identifiquen com a pseudociència (astrologia, homeopatia, reiki, flors de Bach, biomagnetisme, quiropràctica, Disseny Intel·ligent, etc.), així com certes formes de màrqueting científic, és a dir, l'ús de la ciència com a reclam per vendre béns o serveis.

Entre els actors socials hi ha molts científics professionals, amb la qual cosa hi hauria una manifestació de ciència ciutadana dels científics. Però atesa la seua extensió entre els no experts i el seu funcionament organitzat, cal considerar-ho una manifestació pròpia, així com també un moviment que està bastant ben perfilat i connectat. És veritat que comparteix el component activista de la primera de les formes, però les seues direccions van en sentits quasi oposats. En aquest cas, l'acció està orientada a defensar la legitimitat cultural de la ciència, desplegant una sèrie d'accions i mecanismes de delimitació i de control. Quant a les seues formes d'actuació són diverses,

però generalment es concentren en activitats de divulgació i debat, així com de pressió a les institucions i organitzacions científiques i acadèmiques, i als mitjans de comunicació quan emparen la pseudociència o difonen informació sobre aquesta.

Models de Ciència Ciutadana

La pluralitat, diversitat i amplitud del fenomen de la ciència han dut a establir-ne diverses classificacions, atenent una sèrie de variables. Entre unes altres propostes, per exemple, propera a la tipologia que hem fet, Antonio Lafuente ([Lafuente et al., 2013](#)), distingeix els amateurs d'aquells que ell anomena “tecnocidans”, els quals serien els protagonistes d'allò que nosaltres hem anomenat “ciència ciutadana activista”. Per la seua banda, Elam i Bertilsson ([2003](#)) posen en connexió les iniciatives i accions participatives en ciència i tecnologia amb, respectivament, tres models de democràcia: de consumidors, deliberant i pluralista. Quant a Bonney ([et al. 2009](#)), realitzen la classificació a partir del nivell d'implicació metodològica en el projecte i el seu disseny per part del públic, i així diferencien entre projectes contributius, col·laboratius i co-creatius. Quant a Wiggins i Crowston ([2011](#)), s'atenen a la finalitat de les iniciatives ciutadanes, mentre Marks ([2013](#)), encara que no se centra en la ciència ciutadana, està proper, ja que ho fa de les visions dels científics sobre les formes d'implicació dels públics i en distingeix fins a sis tipus.

Per la nostra banda, i per establir la classificació resultant d'aquest treball, entre la pluralitat de dimensions que es podien triar, ens hem fixat en dues: la política i la cognitiva. Pel que fa a la primera, tenim en compte el major o menor nivell de reconeixement polític de la pràctica de la ciència ciutadana com a forma d'acció col·lectiva. Ací és important adonar-se que el fet que la dimensió política no siga manifesta o no estiga reconeguda pels actors involucrats no suposa que no la tinga, sinó que no és tan visible com en uns altres models, i que és entesa o viscuda com una qüestió merament tangencial. Per això l'anomenem “no explícita”. Per altra banda, quant a la component cognitiva, hem distingit entre tenir o no, els ciutadans, un paper actiu en la producció de coneixement en algun moment al llarg del procés d'investigació o de disseny. La combinació d'aquestes dues dimensions genera quatre opcions que proposem com a models teòrics de participació ciutadana en ciència i tecnologia. Els dissenyem, respectivament, com a “integral”, “integrat”, “regulador” i “exogen” (Taula 2). A la fi, aquests models poder servir com a arquetips teòrics que es poden posar en

correspondència amb les formes empíriques abans descrites (Taula 3), subministrant elements d'anàlisi nous.

Taula 2

Models de participació ciutadana en ciència i tecnologia

		DIMENSIÓ POLÍTICA	
		Explícita	No explícita
PAPER RESPECTE DEL CONEIXEMENT CIENTÍFIC O EL DISSENY TECNOLÒGIC	Intern	Integral	Integrat
	Extern	Regulador	Exogen

Taula 3

Concrecions dels models de participació ciutadana

Model de participació en ciència	Formes de ciència ciutadana
Integral	Activista
Integrat	Amateur
Regulador	Deliberativa
Exogen	Procientífica

Conclusions

El desenvolupament de la ciència i la tecnologia ha portat al fet que els ciutadans passen a trobar-se relacionats amb el saber expert de cada vegada més maneres, i que adquireixen rols i funcions noves, abans impensades per haver estat reservades exclusivament als experts. Un dels seus vessants és la participació social en ciència, un fenomen polièdric i de facetes bastant diverses i que es reflecteix de manera escaient en l'expressió "ciència ciutadana". Amb la incorporació d'aquests nous agents a la tasca cultural de produir coneixements i innovacions, i de legitimació de la ciència, es pot

parlar d'un fenomen social de conseqüències insospitades, els contorns i abast del qual s'han començat a penes a albirar, la qual cosa ha provocat valoracions disparells. Una primera postura és la de qui defensen que no produirà canvis substancials a la ciència. En tot cas, com pensen Franzoni i Sauermann (2014), la generació de major quantitat de dades farà que la ciència avanci més ràpidament i en tinga de més qualitat. En relació amb això, podem trobar el fet que el retrocés i desprestigi teòric del model de dèficit ha portat a exagerar la magnitud de la ciència ciutadana. En segon lloc, hi són els qui creuen que aquest fet produirà canvis en la forma de fer ciència, uns efectes que encara són desconeguts perquè a penes han començat a ser avaluats, com per exemple ha fet Purdam (2014) en el cas d'investigacions en les ciències socials. Finalment, per una tercera postura, la redistribució del coneixement de la qual som testimonis, i que és cada vegada més palesa, revela la feblesa de la línia simbòlica de demarcació entre experts i lleics, fins al punt de quedar dissolta (Lafuente *et al.*, 2013; Perelló, 2014). Açò marcaria tota una revolució en el camp de la producció, possessió i legitimació de creences sobre el món, és a dir, en el camp de la cultura.

En tot cas, siguen majors o menors els canvis que aquesta incipient revolució contracultural poguera produir en el curt o mitjà termini, sí que podem parlar, amb Guston i Keniston (1994), d'un canvi en les clàusules del contracte social que fins ara havia funcionat entre ciència i societat, perquè si bé és veritat que la ciència ha canviat molt en els últims anys, també ho ha fet la societat. I atesa la rellevància de la ciència i la tecnologia contemporània en la generació i legitimació de marcs interpretatius que donen sentit a les diferents facetes del món en què vivim, des del més quotidià al més llunyà és comprensible l'interès dels ciutadans per tenir un paper més actiu en aquests àmbits.

Referències

- Aibar, E. (2012). La participación del público en las decisiones científico-tecnológicas. In: E. Aibar & M. A. Quintanilla, *Ciencia, Tecnología y Sociedad*, 303-324. Madrid: Trotta.
- Beck, U., Giddens, A. & Lash, S. (1997). *Modernización Reflexiva. Política, tradición y estética en el orden social moderno*. Madrid: Alianza.

- Bickerstaff, K., Lorenzoni, I. Jones, M. & Pidgeon, N. (2010). Locating Scientific Citizenship: The Institutional Contexts and Cultures of Public Engagement. *Science, Technology, & Human Values*, 35(4), 474-500. doi:[10.1177/0162243909345835](https://doi.org/10.1177/0162243909345835)
- Bonney R., Ballard H., Jordan R, *et al.* (2009). Public participation in scientific research: defining the field and assessing its potential for science education. Washington, DC: CAISE. Retrieved from <http://informalscience.org/images/research/PublicParticipationinScientificResearch.pdf>
- Bonney, R., Shirk, J. L., Phillips, T. B. *et al.* (2014). Next Steps for Citizen Science. *Science*, 343(6178), 1436-1437. doi: [10.1126/science.1251554](https://doi.org/10.1126/science.1251554)
- Braun, K. & Schutlz, S. (2010). "...a certain amount of engineering involved". Constructing the public in participatory governance arrangements. *Public Understanding of Science*, 19(4), 403-419. doi: [10.1177/0963662509347814](https://doi.org/10.1177/0963662509347814)
- Brown, P. (1987). Popular Epidemiology: Community Response to Toxic Waste-Induced Disease in Woburn, Massachusetts. *Science, Technology, & Human Values*, 12 (3/4), 78-85. doi: [10.1177/001139297045003008](https://doi.org/10.1177/001139297045003008)
- Bucchi, M. (2009). *Beyond Technocracy. Citizens, Politics, Technoscience*. Nova York: Springer.
- Callon, M., Lascoumes, P. & Barthe, J. (2001). *Agir dans un monde uncertain. Essay sur la democratie technique*. París: Seuil.
- Clark, F. & Illman, D. L. (2001). Dimensions of Civic Science: Introductory Essay. *Science Communication*, 23(1), 5-27. doi: [10.1177/1075547001023001002](https://doi.org/10.1177/1075547001023001002)
- Collins, H. & Evans, R. (2002). The Third Wave of Science Studies. Studies of Expertise and Experience. *Social Studies of Science*, 32(2), 235-296. doi:[10.1177/0306312702032002003](https://doi.org/10.1177/0306312702032002003)
- Correa, G., *et al.* (2013). ¿Quién decide? Análisis de los procesos de hibridación en una conferencia ciudadana. Comunicació presentada en el XI Congreso Español de Sociología. Retrieved from <http://www.fes-web.org/congresos/11/ponencias/1119/>

- Cortassa, C.G. (2010). Del déficit al diálogo, ¿y después? Una reconstrucción crítica de los estudios de comprensión pública de la ciencia. *Revista Iberoamericana de CTS*, 14(5), 117-124.
- Delgado, A. (2010). ¿Democratizar la ciencia? Diálogo, reflexividad y apertura, *Revista Iberoamericana de CTS*, 15(5), 9-25.
- Della Porta, D. & Diani, M (1999). *Social movements. An Introduction*. Oxford: Basil Blackwell.
- Domènech, M., Feliu, J., Garay, A., Íñiguez, L., Peñaranda, M.C. & Tirado, F. (2002). Movimientos sociales y conocimiento científico: el impacto del activismo contra el SIDA sobre las prácticas científicas. *Revista de Psicología Política*. 25, 69-84.
- Elam, M. & Bertilsson, M. (2003). Consuming, Engaging and Confronting Science. The Emerging Dimensions of Scientific Citizenship. *European Journal of Social Theory*, 6(2), 233-251. doi: [10.1177/1368431003006002005](https://doi.org/10.1177/1368431003006002005)
- Epstein, S. (1996). *Impure Science: AIDS, Activism and the Politics of Knowledge*. Berkeley: University of California Press.
- Ezrahi, Y. (1990). *The Descent of Icarus*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Jasanoff, S. (2003). Technologies of Humility: Citizen Participation in Governing Science. *Minerva*, 41, 223-244. doi: [10.1023/A:1025557512320](https://doi.org/10.1023/A:1025557512320)
- Junyent, C. & Carbonell, X. (2013). La Conferencia Deliberativa, un instrumento para canalizar inquietudes ciudadanas con una mirada mediadora. In G. González, J. Gómez Ferri & V. Agulló (Eds.). *La colaboración científica: una aproximación multidisciplinar*. (pp. 519-527), València: Nau Llibres.
- Fayard, P. (1988). *La communication scientifique publique, de la vulgarisation à la médiatisation*. Lió: La Chronique Sociale.
- Feyerabend, P. K. (1984). *Adiós a la razón*. Madrid: Tecnos.
- Fernández Zubieta, A. (2013). Crowdfunding de proyectos de investigación y ciencia. In G. González, J. Gómez Ferri & V. Agulló (Eds.) *La colaboración científica: una aproximación multidisciplinar*, 491-499, València: Nau Llibres.

- Fiorino, D. J. (1990). Citizen Participation and Environmental Risk: A Survey of Institutional Mechanisms. *Science, Technology & Human Values*, 15(2), 226-243. doi:[10.1177/016224399001500204](https://doi.org/10.1177/016224399001500204)
- Franzoni, C. & Sauermann, H. (2014). Crowd science: The organization of scientific research in open collaborative projects. *Research Policy*, 43, 1-20.
- Funtowicz, S. & Ravetz, J. R. (1993). *La ciencia posnormal. Ciencia con la gente*, Barcelona: Icaria.
- Gibbons, M. et al. (1994). *The new production of knowledge: the dynamics of science and research in contemporary societies*, Londres: Sage.
- Gómez-Ferri, J. (2012). Cultura: sus significados y diferentes modelos de cultura científica, *Revista Iberoamericana de Educación*, 58, 15-33.
- Guston, D. H. & Keniston, K. (1994). Introduction: The Social Contract for Science. In D. H. Guston & K. Keniston (Eds.). *The Fragile Contract. University Science and the Federal Government*. Cambridge, MA: The MIT Press.
- House of Lords (2000). *Science and Society. Third Report of Select Committee on Science and Technology, Session 1999-2000*. Londres: H. M. Stationery Office. Retrieved from <http://www.publications.parliament.uk/pa/ld199900/ldselect/ldsctech/38/3801.htm>
- Invernizzi, N. (2004). Participación ciudadana en ciencia y tecnología en América Latina: una oportunidad para refundar el compromiso social de la universidad pública. *Revista Iberoamericana de CTS*, 2(1), 67-83.
- Irwin, A. (1995). *Citizen Science. A study of people, expertise and sustainable development*. Londres: Routledge.
- Irwin, A. (2001). Constructing the scientific citizen: science and democracy in the biosciences. *Public Understanding of Science*, 10(1), 1-18. doi:[10.1088/0963-6625/10/1/301](https://doi.org/10.1088/0963-6625/10/1/301)
- Irwin, A. (2006). The Politics of Talk: Coming to Terms with the ‘New’ Scientific Governance. *Social Studies of Science*, 36(2), 299-320. doi:[10.1177/0306312706053350](https://doi.org/10.1177/0306312706053350)
- Lafuente, A. Alonso, A. & Rodríguez, J. (2013). *Todos sabios. Ciencia ciudadana y conocimiento expandido*. Madrid: Cátedra.

- Latour, B. (1991). *Nous n'avons jamais été modernes*. París. La Découverte.
- Leydesdorff, L. & Ward, J. (2005). Science shops: a kaleidoscope of science-society collaborations in Europe. *Public Understanding of Science*, 14(4), 353-372. doi:[10.1177/0963662505056612](https://doi.org/10.1177/0963662505056612)
- Lengwiler, M. (2008). Participatory Approaches in Science and Technology: Historical Origins and Current Practices in Critical Perspective. *Science Technology Human Values*, 33(2), 186-200. doi: [10.1177/0162243907311262](https://doi.org/10.1177/0162243907311262)
- Lewenstein, B. J. (2003). Models of public communication of science and technology. Retrieved from http://www.somedyt.org.mx/assets/hemerobiblioteca/articulos/Lewenstein_Models_of_communication.pdf
- López Cerezo, J. A., Méndez Sanz, J. A. & Todt, O. (1998). Participación pública en política tecnológica: problemas y perspectivas. *Arbor*, 627, 279-308.
- López Cerezo, J. A. (2005). Participación ciudadana y cultura científica. *Arbor*, 715, 351-362.
- López Cerezo, J. A. (2007). Democracia en la frontera. *Revista Iberoamericana de CTS*, 8(3), 127-142.
- Marks, N. (2013). Six Ideal Types of Public Engagement with Science and Technology: Reflections on Capital, Legitimacy and Models of Democracy. *International Journal of Deliberative Mechanisms in Science*, 2(1), 33-61. doi:[10.4471/demesci.2013.08](https://doi.org/10.4471/demesci.2013.08)
- Melucci, A. (1999). *Acción colectiva, vida cotidiana y democracia*. Mèxic: El Colegio de México-Centro de Estudios Sociológicos.
- Perello, J. (2014). Ciència ciutadana: coneixement al poder. Retrieved from http://blogs.cccb.org/lab/es/article_ciencia-ciutadana-coneixement-al-poder
- Purdam, K. (2014). Citizen social science and citizen data? Methodological and ethical challenges for social research. *Current Sociology*, 62(3), 374-392. doi:[10.1177/0011392114527997](https://doi.org/10.1177/0011392114527997)
- Rodríguez Victoriano, J. M. (2009). Los usos sociales de la ciencia: tecnologías convergentes y democratización del conocimiento. *Estudios Sociales*, 17(34), 225-250.

- Rowe, G. & Frewer, L. J. (2000). Public Participation Methods: A Framework for Evaluation, *Science, Technology, & Human Values*, 25(1), 3-29. doi:[10.1177/016224390002500101](https://doi.org/10.1177/016224390002500101)
- Rowe, G. & Frewer, L. J. (2004). Evaluating public-participation exercises: A research agenda. *Science, Technology & Human Values*, 29(4), 512-557. doi:[10.1177/0162243903259197](https://doi.org/10.1177/0162243903259197)
- Sannazzaro, J. (2011). Controversias científico-públicas. El caso del conflicto por las “papeleras” entre Argentina y Uruguay y la participación ciudadana. *Revista Iberoamericana de CTS*, 17(6), 213-239.
- Shapin, S. (1990). Science and the Public. In R. C. Olby, G. N. Cantor, J. R. R. Christie, & M. J. S. Hodge (Eds.) *Companion to the History of Modern Science*, 990-1007. London: Routledge.
- Silka, L. (2013). "Silos" in the Democratization of Science. *International Journal of Deliberative Mechanisms in Science*, 2(1), 1-14. doi: [10.4471/demesci.2013.06](https://doi.org/10.4471/demesci.2013.06)
- Silvertown, J., (2009). A new dawn for citizen science. *Trends in Ecology & Evolution*, 24 (9), 467-471. doi:[10.1016/j.tree.2009.03.017](https://doi.org/10.1016/j.tree.2009.03.017)
- Stilgoe, J. (2009). *Citizen scientists reconnecting science with civil society*. Londres: Demos.
- 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](https://doi.org/10.4471/demesci.2012.03)
- Stengers, I. (1997). *Sciences et pouvoirs. La démocratie face à la technoscience*. París: La Découverte.
- Wengers, E. (1998). *Communities of Practice: Learning, Meaning, and Identity*, Cambridge: Cambridge University Press.
- Wiggins, A. & Crowston, K. (2011). *From Conservation to Crowdsourcing: A Typology of Citizen Science*. Comunicació presentada en la 44ena Hawaii International Conference on Systems Sciences (HICSS).
- Winner, L. (1986). *The Whale and the reactor. A Search for Limits in an Age of High Technology*. Chicago: The University of Chicago Press.

- Wynne, B. (1996). May the sheep safely graze? A reflexive view of the expert-lay knowledge divide. In ed. S. Lash, *et al.* (Eds.) *Risk, environment and modernity*, 44-83. London: SAGE.
- Ziman, J. (1996). Is science losing its objectivity? *Nature*, 382, 751-754. doi:[10.1038/382751a0](https://doi.org/10.1038/382751a0)

Javier Gómez-Ferri is Professor in the Department of Sociology and Social Anthropology at the University of Valencia.

Contact Address: Departament de Sociologia i Antropologia Social, Universitat de València. Av. dels Tarongers, 4b. 46021. València, Spain. Email: javier.gomez-ferri@uv.es

DEMESCI

International Journal of
Deliberative Mechanisms in Science



Hipatia Press

www.hipatiapress.com



Instructions for authors, subscriptions and further details:

<http://demesci.hipatiapress.com>

Los Museos de la Ciencia en España: entre la Divulgación Científica, el Consumo Cultural y la Creación de Nuevos Referentes Sociales

Xavier Roigé¹

1) University of Barcelona. Spain

Date of publication: July 31st, 2014

Edition period: May 2013 – June 2014

To cite this article: Roigé, X. (2014). Los Museos de la Ciencia en España: entre la Divulgación Científica, el Consumo Cultural y la Creación de Nuevos Referentes Sociales. *International Journal of Deliberative Mechanisms in Science*, 3(1), 49-72. doi:10.4471/demesci.2014.14

To link this article: <http://dx.doi.org/10.4471/demesci.2014.14>

PLEASE SCROLL DOWN FOR ARTICLE

The terms and conditions of use are related to the Open Journal System and to [Creative Commons Attribution License](#) (CC-BY).

Science Museums in Spain: between Science Literacy, Cultural Consumption, and the Creation of New Social Models

Xavier Roigé
University of Barcelona

Abstract

This paper shows the development of museums of science in Spain during the last decades. Firstly, I explore to what extent the socio-political context has influenced the formation of these museums and their contents. Next, I argue that these museums provide an appropriate setting for us to examine the relationship between science and society. In this sense, the study of science communication for the public, I argue, cannot be isolated from the socio-political contexts that have shaped the musealization of science.

Keywords: museums of science in Spain, science communication, science and society

Los Museos de la Ciencia en España: entre la Divulgación Científica, el Consumo Cultural y la Creación de Nuevos Referentes Sociales

Xavier Roigé
University of Barcelona

Resumen

Este artículo explora el desarrollo de los museos de la ciencia en España durante los últimos años. Se analiza en qué medida el contexto social y político ha influenciado el proceso de creación de estos museos y sus contenidos. Por ello, este tipo de instituciones representan un escenario idóneo para entender de qué manera se relaciona la ciencia con la sociedad. En este sentido, el análisis de los procesos de comunicación pública de la ciencia debe tener en cuenta los factores socio-económicos que han condicionado la musealización de la ciencia.

Palabras clave: museos de la ciencia en España, comunicación científica, ciencia y sociedad

“La creciente ignorancia científica convierte a las personas en seres extraños a su propio mundo”

(Steigen, A., L., 2011)

La creación y desarrollo de los museos de ciencia ha sido considerable en muchos países desde la fundación de los *science centers* en el continente americano, al crear una nueva forma de hacer museografía científica en la que las antiguas vitrinas de los museos más clásicos fueron sustituidas por elementos interactivos basados en la idea de que el visitante debía experimentar. Pero además de su innovación museográfica y de su aspecto lúdico, capaz de atraer a grandes cantidades de público, estos museos se han convertido en uno de los instrumentos esenciales de la comunicación científica, al actuar como instituciones privilegiadas para el aprendizaje y la comprensión de la ciencia. Se trata de museos que pretenden hacer posible el reencuentro entre científicos y ciudadanos para la transmisión de conocimientos de forma comprensible y, asimismo, tienen la voluntad de convertirse en lugares donde los ciudadanos puedan cuestionar la ciencia e interactuar de alguna manera con ella.

En el caso de España, la proliferación de estos museos ha sido también considerable en las dos últimas décadas, desde la creación del primer museo de estas características en 1981 (el Museu de la Ciència, en Barcelona). En muchas ciudades se han creado museos que se han convertido incluso en verdaderos símbolos de modernidad. De una manera u otra, todos estos museos han conseguido acercar el conocimiento científico a los ciudadanos, contribuyendo de alguna manera que el público se acerque a la arena de la ciencia. Si durante muchos años la divulgación de la cultura científica se basaba en libros, revistas y medios audiovisuales, hoy los museos han tomado un lugar relevante, casi primordial, en esta divulgación.

Este texto presenta una reflexión sobre el desarrollo de los museos de ciencia en España en las últimas décadas a partir de tres grandes cuestiones. En primer lugar, analizaremos los contextos sociales y políticos en los que estos museos se han creado para evaluar cómo estas circunstancias han condicionado su proceso de realización y sus contenidos. Como en todos los otros museos, estas instituciones se sitúan en el centro de los debates y de las contradicciones sociales, y

constituyen un escenario privilegiado para comprender la interrelación entre ciencia y sociedad. Entendemos, en este sentido, que el desarrollo de la comunicación pública de la ciencia no puede ser entendida sin tener en cuenta las circunstancias socio-políticas que han condicionado la musealización de la ciencia. Nos interesa destacar, sobre todo, cómo los museos de ciencia han sido un elemento esencial para construcción de nuevos paisajes culturales en el contexto de una acción planificada para la transformación de las imágenes culturales nacionales, regionales y locales y la creación de nuevas identidades a partir de iconos de modernidad. Los museos no son sólo centros de transmisión de conocimientos científicos, sino también escenarios y símbolos, instituciones que sirven para construir nuevos discursos de una identidad basada en la idea de modernidad. Por ello, los museos de ciencias no son sólo un medio de difusión de la cultura científica: también transmiten un discurso sobre las sociedades, su historia, su ideología y sus estructuras políticas. Más allá de su carácter aparentemente neutral, los museos de la ciencia y tecnología no son sólo centros de comunicación de la cultura científica, sino también instituciones que reproducen discursos políticos y culturales.

La mayoría de los museos de ciencia existentes en España se han creado en los últimos veinticinco años, dentro del proceso de transformación de las estructuras museísticas llevado a cabo por Gobierno central español y, en espacial, por los gobiernos regionales autónomos (Holo, 1999). En España, tras la instauración del sistema democrático después de la muerte de Franco (1975), el panorama museístico cambió radicalmente, ya que las competencias culturales y de museos pasaron a las regiones autónomas. De esta manera, las distintas autonomías, y también las grandes ciudades, han ido construyendo un gran número de museos, dibujando una oferta no siempre correspondida por el público (Díaz, 2007). Todos estos museos no sólo han sido elementos de difusión de la cultura, sino que también se han planteado como nuevas imágenes culturales y como nuevos elementos de referencia social. Los museos, en este caso, han sido un elemento esencial para “inventar” nuevas tradiciones y para inculcar sistemas de valores y convenciones de comportamiento (Hobsbawm & Ranger, 1983). Paradójicamente, este proceso de configuración de

museos se ha centrado poco en la creación de museos que reflejasen la identidad específica mediante el recurso a la historia o a la etnología (Roigé & Arrieta, 2009). En la mayoría de casos, las ciudades y las comunidades autónomas (sobre todo las que cuentan con una identidad menos definida) se han pretendido crear nuevas identidades a través de nuevos símbolos y nuevos discursos basados en la idea de modernidad, sobre todo a partir de la creación de museos de arte contemporáneo y de ciencia.

Los Museos de Ciencia Naturales

Los museos de ciencias naturales fueron los primeros que se crearon, herederos del coleccionismo científico y de los gabinetes de curiosidades. Muchos de estos museos nacieron a fines del siglo XIX o principios del XX, e incluso con antecedentes en el XVIII. Estos museos, como todos los museos, se plantearon como recopilaciones de objetos (en este caso del mundo natural), y tenían al mismo tiempo una dimensión de difusión y de muestra de especies al gran público y una función de constituir un laboratorio para la investigación. El coleccionismo de las especies animales, de los fósiles, de los restos paleontológicos y de los objetos geológicos llevó a una expansión de estos museos también en España, aunque sin la importancia que tuvieron estas instituciones científicas en otros países.

En los años ochenta, no obstante, estos museos se encontraban en una fuerte crisis. Muchos, incluso habían cerrado sus puertas porque necesitaban una profunda transformación de sus instalaciones y una no menos significativa renovación científica, metodológica y expositiva. Por una parte, la función científica de estos museos se veía cuestionada porque la investigación en ciencias naturales ya no necesitaba tanto de estas colecciones, con la primacía de las investigaciones de campo. Es decir, ¿hasta qué punto la conservación de colecciones es necesaria para la investigación científica? (Miller et al., 2004). Por otra parte, los públicos ya no se sorprendían tanto por antiguas colecciones de fósiles o de animales disecados, ante la posibilidad de ver animales en movimiento a través de las series documentales televisivas que tenían un interés mucho mayor. Ante dicha situación, los museos debieron

readaptarse tanto conceptual como museográficamente. Como señala, Bradburne (1998, p.71), es necesaria una renovación en profundidad de dichos museos si pretenden responder a las necesidades de los visitantes, apostando por un verdadero cambio en consonancia con la aparición de las nuevas tecnologías y con las exigencias de una continua renovación científica. La influencia de los museos de ciencia interactivos, y de los mismos museos de técnica, condicionan un público visitante que se acerca a los museos y que desea participar activamente en cada una de las exposiciones. Como señala Francisca Hernández (2007):

Visitar un museo científico supone pasar un intervalo de tiempo suficiente para enriquecerse con una serie de actividades y de experiencias directas a través de los objetos expuestos. De ese modo, los visitantes dejan de serlo para convertirse en protagonistas activos que tratan de adaptarse a las necesidades de las nuevas tecnologías, explorando así nuevas formas de aprendizaje. (p.13)

Pero la evolución no ha sido sólo de formas, sino sobre todo de contenidos. Los museos de ciencias naturales en muchos casos han pasado a interesarse por los problemas ecológicos relacionados con la degradación del medio ambiente, la habitabilidad del planeta y a la reconstrucción de ecosistemas, a la desaparición de las especies, a la capa de ozono o al problema de los desechos y a la urgencia de su reciclaje. Los museos han entrado así en una nueva dinámica en la que no son ajenos a una sensibilidad ecológica, abordando los temas medioambientales utilizando una museografía apropiada, lo que algunos autores denominan como “biomuseología”, para referirse a la necesidad que la sociedad actual tiene de los museos dedicados a los temas ecológicos (Hernández, 2007). De esta forma, los museos han dejado de ser contenedores de objetos para convertirse en espacios sensibles a la realidad ambiental.

Pero al revés de los museos de ciencia interactiva, generalmente creados de nuevo, estos museos parten generalmente de colecciones preexistentes y entonces deben readaptar sus colecciones. Las estrategias seguidas han sido diversas, pero básicamente los museos han ido combinando la preservación de las antiguas colecciones

taxonómicas con una finalidad educativa que cada vez es más determinante. A grandes rasgos, podríamos decir que se ha pasado del museo-colección de animales “muertos” a museos que priman los discursos ecológicos y por la influencia de los museos de ciencia introducen también numerosos elementos interactivos y lúdicos. A partir de aquí, las estrategias de presentación pueden ser muy diversas, ya sea desde una perspectiva más estética, el uso de soportes audiovisuales y multimedia, la formación de espacios “vivos” (por ejemplo con insectos o incluso con reproducciones de bosques), espacios para vivir la sensación de fenómenos naturales (por ejemplo un terremoto), o incluso estrategias de museología crítica en la que los objetos naturales se presentan dentro de espacios de creatividad artística, como si fueran elementos de la propia decoración, interpelando fuertemente al visitante.

En España, la primera renovación de estos museos se produjo en 1984 en el Museo Nacional de Ciencias Naturales, en Madrid, que fue declarado entonces museo nacional. Las exposiciones permanentes se han agrupado en tres grandes apartados, uno dedicado a la Historia natural (en el que se muestran diversos aspectos de la evolución biológica, incluida la humana y la relación actual del ser humano con su ambiente); otra sección dedicada al mar Mediterráneo (abarcando tanto los aspectos biológicos, o ecológicos, como culturales) y una sección que reproduce cómo era el antiguo Real Gabinete de Historia Natural. Pero a pesar de los esfuerzos de renovación, como se reconoce en la propia web del museo:

la falta de espacio y de personal especializado hacen que no se siga poder creciendo al ritmo que marcan los tiempos.¹

En Barcelona el Museu de Ciències Naturals presenta una mayor renovación. Aunque creado originariamente a través de un legado e inaugurado en el año 1882 (Museo Martorell), el Museo se desarrolló sobre todo a partir de 1908 gracias a un proyecto más amplio que pretendía hacer del parque de la Ciutadella un espacio cultural dedicado a las ciencias naturales, impulsado desde el Ayuntamiento de Barcelona, y que comprendía un museo de zoología, un parque zoológico, un invernadero y un umbráculo. Hasta el primer cuarto del siglo XX, el Museo de Ciencias Naturales fue quizá la institución pública más

importante de Cataluña en el ámbito de las ciencias naturales. Como todos estos museos, su renovación se empezó a platear en los ochenta, aunque su proyecto fue demorándose por los sucesivos planes de reconversión y de reorganización del Parque Zoológico y del Jardín Botánico (que se inauguró completamente renovado en 1999). La operación más ambiciosa, no obstante, ha sido la apertura del denominado “Museu Blau” (Museo Azul), ocupando un edificio de 9.000 metros cuadrados que había sido construido por los arquitectos Herzog & de Meuron con motivo de la exposición denominada Fòrum de las culturas, concebido como una exposición universal dedicada a las culturas. Los mismos arquitectos fueron los responsables de la adaptación de la nueva sede del museo y del diseño museográfico de la exposición. Este museo se planteó con el objetivo de una nueva oferta museística, pero al mismo tiempo con el objetivo de buscar una salida a un edificio sin uso en un espacio de la ciudad alejado del centro. El proyecto inicial se planteaba ubicarlo junto a un zoo marítimo que hubiese tenido una mayor capacidad de atracción de públicos, pero al cancelarse este proyecto por motivos presupuestarios, el nuevo museo cuenta con un problema de ubicación.

La exposición de referencia, denominada “Planeta Vida”, se concibe como un viaje por la historia de la vida y su evolución hasta el presente. El núcleo de la exposición, “La Tierra Hoy”, presenta una visión de conjunto de la naturaleza que integra todas las disciplinas de las ciencias naturales, con un discurso museográfico totalmente renovado y con los recursos interactivos y audiovisuales más modernos. La nueva escenografía ha integrado 4.500 objetos de las colecciones de la institución. Es una exposición que se centra en el patrimonio natural de Cataluña y de su entorno más inmediato, el Mediterráneo, pero que también muestra materiales significativos de otras regiones del planeta. Sin duda, el museo sorprende por su excelente diseño y la puesta en escena de las colecciones, pero el museo se ha concebido en gran parte como una exposición de la colección, constituyendo un buen ejemplo de las dificultades de estos museos para su modernización. El fondo de las colecciones es el protagonista absoluto de la exposición permanente, dando prioridad a la divulgación visual y situando las explicaciones de los contenidos en interactivos y audiovisuales. El discurso expositivo de

cada ámbito se ordena mediante distintos recursos museográficos (mesas interactivas, paneles de clasificación, vitrinas con colección y el espacio "más a fondo"), muchos de ellos dotados de tecnología interactiva y audiovisual. Como se señala en la propia presentación de los museos, la exposición:

propone un hilo conductor claro e inteligible, pero al mismo tiempo invita a quien lo desee a observar las colecciones con los ojos de un científico. La disposición expositiva de 'La Tierra Hoy' invita al visitante a efectuar un recorrido libre eligiendo el ámbito que más le pueda interesar. Los elementos museográficos lo guían a través del conjunto donde encontrará dos zonas de descanso, una sonora y la otra visual que le permitirán hacer un paréntesis en el recorrido.²

El Museo, en todo caso, constituye un buen ejemplo de la evolución de estos museos. El proyecto, aún no acabado plenamente, pretende la reapertura en otro edificio de una nueva exposición permanente: "Una historia no tan natural: los públicos y las ciencias naturales, de los gabinetes a los museos".³ La exposición –siguiendo una tónica utilizada en muchos museos de ciencias naturales, en los que se presentan los antiguos espacios como muestra de la historia de la museología de ciencias naturales, como en el Muséum de París o el propio Natural History Museum de Nueva York- pretenden reflexionar sobre la historia de la cultura científica. Como se señala en su proyecto:

En Barcelona, como en todas partes, se ha desarrollado una cultura científica que se ha ido dotando de unos espacios propios: desde los gabinetes de curiosidades y jardines renacentistas hasta los parques urbanos y museos de historia natural de los siglos XIX y XX, pasando por las expediciones científicas y las exploraciones del territorio más próximo. Estos espacios han sido también marco de las controversias de los científicos, así como de las tensiones y conflictos en la relación entre ciencia y público. La naturaleza no habla por sí misma, son los humanos los que la han hecho hablar. La comprensión de la ciencia exige por lo tanto, ineludiblemente, el conocimiento de su historia. Por esta razón, pensamos que la historia debe ser un componente imprescindible del discurso del nuevo Museo de Ciencias Naturales.⁴

Existen otros muchos museos de ciencias naturales, todos ellos más o menos renovados en la última década, aunque su diversidad es muy grande. En unos casos se trata de museos de temática general (como el de Valencia o el de les Illes Balears), mientras que otros son más especializados (de geología, botánica, zoología o de paleontología), y otros –sobre todo de carácter local, y a inspiración de los museos de síntesis y de los ecomuseos- nos presentan la naturaleza en combinación con la explicación de la ocupación humana del territorio. En algunos casos, los museos de ciencias naturales y los dedicados a la historia humana han convergido, como en el Museo de la Naturaleza y el Hombre, de Tenerife. Basado en la museología interpretativa, plantea un recorrido libre por unidades temáticas autónomas, combinando métodos expositivos tradicionales con sistemas avanzados de acceso a la información. De forma similar, el Museo de la Evolución Humana (MEH, en Burgos), inaugurado en el 2010, ha sido una importante apuesta económica de la comunidad autónoma de Castilla y León, siendo en estos momentos el museo más visitado de la región. Con un edificio espectacular (premiado internacionalmente), el museo nació con la voluntad de conservar, inventariar y divulgar los restos arqueológicos procedentes de los yacimientos de la Sierra de Atapuerca, un referente internacional en relación con el proceso evolutivo del hombre en sus aspectos ecológicos, biológicos y culturales. El proyecto de paisajismo interior recrea la escenografía de la sierra de Atapuerca, como elemento central del museo, pero también tienen espacios dedicados a la teoría de la evolución de Charles Darwin y a la historia de la evolución humana, y a los ecosistemas fundamentales de la evolución humana (la selva, la sabana y la tundra-estepa de la última glaciación).

El museo se plantea como un instrumento de divulgación científica, pero también, como se señala en la propia web de presentación:

Como una apuesta moderna y de excelencia de la Junta de Castilla y León, el Ayuntamiento de Burgos y el Equipo de Investigaciones de Atapuerca para crear una nueva infraestructura patrimonial (...) y así dotar a Burgos de un moderno centro museístico que da cabida, no sólo a los hallazgos de los yacimientos de Atapuerca, sino también a las disciplinas científicas que intervienen y las interpretaciones y teorías científicas que de ellos se extraen. El MEH

nace con vocación de ser un referente museístico y divulgativo a nivel nacional e internacional en el que se plantean los grandes temas que tienen que ver con nuestro pasado, nuestro presente y nuestro futuro como especie. Por ello, no es sólo un museo de nuestros antepasados, sino también de reflexión sobre el presente de nuestra especie *Homo sapiens*, dotada de capacidades que nos permiten modificar el mundo.⁵

Como en el caso de los museos de ciencias, los museos de ciencias naturales son también instituciones creadas en muchos casos como elementos de modernidad, con el objetivo de crear referentes nacionales o regionales. También, como en algunos museos de ciencia, este caso nos sitúa ante la creación de un museo que tiene como elemento fundamental la regeneración de espacios urbanos y el dotar de nuevos referentes urbanos a una ciudad intermedia como es Burgos. El museo es otro ejemplo de la vorágine constructiva que se desarrolló en la década de los noventa y primera mitad del 2000, y que acabó con la crisis económica que ha creado incluso muchos problemas de funcionamiento a estas nuevas instituciones. El museo está acompañado de otras infraestructuras en un solar municipal de algo más de 2 hectáreas, que había estado durante décadas sin destino, como el Centro Nacional de Investigación sobre la Evolución Humana (CENIEH), y un Palacio de Congresos, Exposiciones y Auditorio, todo ello con un coste total de 100 millones de euros (López, 2008).

Los Museos de Ciencia, Técnica e Industria

El segundo gran grupo de museos científicos es el de que podemos denominar como de ciencia y técnica, aunque dentro de este grupo podríamos incluir otras etiquetas como los museos de patrimonio industrial. El origen de estos museos es doble. Por una parte, encontramos los museos dedicados a la técnica a partir de colecciones de instrumentos, maquinarias o medios de transporte, a inspiración de los grandes museos de técnica como el Deutsche Museum de Múnich, creado en 1903. Aunque algunas de estas colecciones son antiguas, la creación más importante de estos museos es reciente en España, sobre

todo a partir de los años ochenta. Por otra parte, también desde los ochenta, se inició la creación de museos ubicados en antiguas fábricas obsoletas, como consecuencia de la reconversión industrial. Este patrimonio industrial in situ ha recibido sobre todo la influencia de la ecomuseología francesa (con el museo de Le Creusot-Les Mines como referente) y de los museos industriales anglosajones, más basados en la museología interpretativa. Estos museos han supuesto la revalorización de un gran número de instalaciones industriales, con un triple objetivo de reconversión de espacios abandonados, de la búsqueda de elementos de identidad en situaciones de crisis (al haber afectado la reconversión a fábricas que eran la principal fuente de trabajo de muchos municipios) y también para procurar crear atracciones turísticas hacia estas comunidades. Aunque estos museos explican generalmente los procesos técnicos, muchos de ellos combinan estas explicaciones con el énfasis en las formas sociales de la producción, es decir, las condiciones de producción, la vida de los obreros, por lo que los museos de patrimonio industrial pueden ser considerados también como museos históricos o etnológicos.

El Museu Nacional de la Ciència i la Tècnica de Catalunya (mNACTEC), creado por el gobierno autónomo catalán en 1982 a partir de una iniciativa de la Asociación de Ingenieros Industriales de Cataluña, ha tenido una influencia destacable en el desarrollo de los museos a mitad de camino entre museos de ciencia y museos que tratan del patrimonio histórico. Planteado como una red de museos, cuenta con una sede central ubicada en una antigua fábrica de vapor y de gran valor arquitectónico en Terrassa (Barcelona) y –como elemento más destacado– una red de museos, denominada Sistema Territorial del mNACTEC. El edificio central cuenta con diversas exposiciones dedicadas a la evolución tecnológica de la humanidad (“Homo Faber”), a mostrar cómo funcionaba una empresa industrial lanera, a mostrar el proceso relacionado con la obtención de energía, el transporte, el cuerpo humano a partir de instrumental médico, y otros espacios interactivos. El Sistema Territorial agrupa dieciocho museos cada uno con características singulares y distribuidos a lo largo y ancho del territorio catalán. Los museos explican diferentes temáticas o el proceso de industrialización de la zona en la que se encuentran, todo enmarcado

en un contexto histórico y social, pretendiendo ser al mismo tiempo elementos de atracción turística. Existen museos tan distintos como el Museo del Aguardiente, de la Automoción, del Carbón (reconstruyendo unas antiguas minas), del Cemento, del Corcho, de la Energía hidroeléctrica, del Ferrocarril, de la Sal, Textil, etc. Todos ellos tienen como característica en común el hecho de situarse en antiguas fábricas en desuso.

Generalmente, en los modelos de conservación y gestión del patrimonio industrial prima la necesidad de hacer visible la memoria del lugar. Como dice Aguilar Civera (1998):

aunque un edificio se encuentre hoy en día vacío de contenido, de maquinaria, de testimonios materiales, es un elemento sujeto a un paisaje urbano o rural, testigo de un entorno social y económico determinado.

De este modo, el patrimonio industrial y las huellas de la presencia de las actividades que han marcado la revolución industrial han dejado de ser un ejercicio de nostalgia para convertirse en nuevos bienes culturales, en resortes importantes para el progreso económico frente al olvido y a la pérdida de sentido del lugar (Álvarez-Areces, 2008, p.15).

El desarrollo de este tipo de museos ha sido considerable en las dos últimas décadas, hasta el punto de ponerse en marcha en el 2001 un Plan Nacional de Patrimonio Industrial que ha permitido desarrollar estudios básicos, planes directores e intervenciones para la restauración y valorización de pozos mineros, canales hidráulicos, fábricas de municiones, fábricas textiles, centrales hidroeléctricas y otros elementos industriales históricos que tienen aplicaciones para acciones y políticas de dinamización territorial e impulso del turismo industrial y cultural (Álvarez-Areces, 2008, p.16).

Las causas de este interés son diversas, pero podríamos señalar básicamente cuatro tipos de razones. En primer lugar, la existencia de un gran número de edificios como consecuencia del proceso de desindustrialización, lo que comporta la necesidad de urbanizar o reutilizar estos espacios. En segundo lugar, las necesidades de construcción de identidades en poblaciones en las que la industria había tenido un papel destacado. En tercer lugar, el hecho de que el

patrimonio industrial es generalmente muy atractivo, tanto por sus posibilidades didácticas para la escuela, como por el hecho de que la industria es algo mucho más próximo a la mayoría de la población que otras formas de museos más elitistas o que requieren para comprenderlos de un mayor bagaje de conocimientos. Al mismo tiempo, la existencia de máquinas en movimiento les da a la visita un mayor atractivo. En cuarto lugar, la importancia del turismo cultural que ha llevado a un mayor interés por estos patrimonios, para buscar nuevos visitantes en zonas con poco turismo. Y, finalmente, debe mencionarse para el caso de España la importancia que han tenido las ayudas europeas para regiones de antigua industrialización, para atemperar los costes de las reconversiones de los viejos sectores industriales. Muchas administraciones públicas regionales o locales han recurrido a estos fondos para cofinanciar estos proyectos, lo que explica la proliferación de un gran número de espacios museizados y la creación de un gran número de museos y de centros de interpretación. Por estas razones, la proliferación de estos museos ha sido considerable en toda España.⁶

En cuanto a museos de ciencia y técnica, el caso más conocido es el del MUNCYT, Museo Nacional de la Ciencia y la Técnica, que tiene como misión:

contribuir a la educación científica y tecnológica de la sociedad española, haciendo que esta comprenda, aprecie, utilice y desarrolle los conocimientos, actitudes y métodos de la ciencia. Los objetivos principales del museo son: contribuir a popularizar la ciencia y mejorar la educación científica de todos los ciudadanos, así como conservar y poner en valor el patrimonio histórico de ciencia y tecnología”. En su presentación, se añade asimismo que “El MUNCYT pretende ser, además, escaparate de la ciencia española, promoviendo el conocimiento de la actividad de los centros nacionales de investigación y actuando como referente social y punto de encuentro en materia científica y tecnológica.”⁷

El museo se ubica en Madrid y en La Coruña, cuya sede ha sido abierta en el 2012 justificándose -en palabras del propio director- para “poner fin al retraso de España en la difusión y popularización de la ciencia que otros países tenían resuelto desde el siglo XIX”.⁸ El nuevo

museo -con un coste de 23 millones de euros- se abrió en plena crisis económica y a pesar de la paralización de la mayoría de las inversiones en museos. El museo se ha realizado, precisamente, en un magnífico edificio de cristal de A Coruña, y que tenía como objetivo la creación de una escuela de danza. Como decía *El País*:

[La reinaguración del edificio] es la historia también de cómo las administraciones reciclan recintos construidos en tiempos de desproporcionados gastos públicos en edificios que no tenían realmente una finalidad [a pesar de haber costado 15 millones de euros a la Diputación da Coruña]. Tras varios años inacabado y sin dotación para abrirse, el organismo provincial lo cedió al Gobierno central en 2008 para este cometido.⁹

Planteado como un museo de técnica, el museo cuenta con una buena colección de distintos inventos, máquinas y elementos de transporte significativos, en muchos casos más por su valor simbólico que tecnológico (como el Jumbo que trasladó el cuadro del Guernica en su retorno a España).

Los Museos Interactivos de Ciencia

Planteado como un museo de técnica, el museo cuenta con una buena colección de distintos inventos, máquinas y elementos de transporte significativos, en muchos casos más por su valor simbólico que tecnológico (como el Jumbo que trasladó el cuadro del Guernica en su retorno a España).

El primer museo de ciencia interactiva en España fue inaugurado en 1981 en Barcelona y promovido por la Fundació La Caixa, actualmente el banco más importante de Cataluña. Este museo puede calificarse como el inspirador de los museos de ciencia en España. En el año 2004 el museo se reinventó a sí mismo, tanto en cuanto a su nuevo edificio, ampliando su extensión (50.000 m²) y renovando su concepto y su nombre. En una clara operación de marketing, el museo fue rebautizado como Cosmocaixa, en alusión directa en su nombre a la entidad financiera (“la Caixa”).

La renovación del museo partió de un nuevo concepto museológico,

definiéndose como un nuevo tipo de museo basado en la “museología total”. Según Wagensberg, su director:

[con el nuevo museo] hemos roto las fronteras de los contenidos. Ofrecemos una síntesis total, un museo interdisciplinario. Esto no es un parque temático, donde lo que importa es el espectáculo por el espectáculo. Nosotros proponemos el espectáculo de la inteligencia. Y con él queremos cambiar de alguna manera las vidas de quienes nos visiten. Que conversen sobre lo que ven, que salgan con más preguntas que al entrar...¹⁰

El museo consigue, ciertamente, una imagen muy atractiva, que ha contado con una respuesta muy favorable por parte del público y con el reconocimiento internacional al obtener el Premio al Mejor Museo Europeo en el año 2005. En Barcelona, Cosmocaixa se ha convertido en muy pocos años en el segundo museo más visitado de la ciudad, con casi 2,5 millones de visitantes anuales. Pero además de superar a la mayoría de los museos de la ciudad, su público tiene unas características muy distintas a la de otros museos: su carácter familiar y de carácter local (el público turístico es minoritario). El museo ha sido, por tanto, una excelente política de imagen para la entidad bancaria, que ha señalado así este museo como elemento de modernidad y ha conseguido vincular claramente la imagen del museo a la imagen corporativa de la entidad.

Aunque a una escala menor, el caso del museo Eureka Zientzia Museoa (que cambió el nombre anterior de KutxaEspacio de Ciencia en el 2011), promovido en el País Vasco por la Caja de Ahorros del País Vasco Kutxa, es similar. Con 138.264 visitantes anuales (el 32 % escolares, el 52 % público familiar y el 9 % grupos organizados) se ha posicionado como uno de los museos más visitados del País Vasco, sólo superado por el Guggenheim y el Museo de Bellas Artes de Bilbao.

El interés de estas entidades financieras por la creación de estos museos se justifica, entre otras razones, por la creación de una imagen de marca de la entidad como moderna, atractiva, como una mirada al “patrimonio” del futuro más que al pasado. Pero además, permite llegar a un tipo de público no presente en otros museos, al formularse como un espacio de entretenimiento. Así, entre los renovados objetivos del

Eureka! Zientzia Museoa, además de los objetivos de divulgación científica y de didáctica se indicaba que:

para hacer más comprensible las aplicaciones científico tecnológicas [se] ampliaba su oferta de ocio cultural a través de nuevos espacios de simulación y continuar con la renovación del museo [y además] ser un recurso vacacional para familias.¹²

Además de estos museos de carácter privado, en pocos años se han abierto un gran número de museos de ciencia interactivos en distintas ciudades españolas. Generalmente, estos museos se han creado como un elemento dedicado a promover una nueva imagen de estas ciudades, utilizando la difusión del conocimiento científico como un elemento de “modernidad”.

El caso de la Ciutat de les Arts i les Ciències de València es el más paradigmático. Como señala Prytherch (2003), la construcción de este gran complejo arquitectónico responde a la idea de creación de un nuevo paisaje cultural que apuesta por una idea de “modernidad”. El gobierno autonómico construyó un “paisaje ideológico” (Olwig, 2002) para promocionar un nuevo sistema de significados regionalistas, que superasen los referentes anteriores para imaginar nuevas comunidades e inventar incluso nuevas tradiciones. La nueva “ciudad” surgía de un nuevo discurso regionalista basado en la competitividad global y obsesionado por la modernidad, presentando la ciudad de Valencia como una capital orientada al turismo y al comercio internacional. Aunque el proyecto nació a partir de la sugerencia del presidente socialista de la comunidad en 1989, Joan Lerma, se desarrolló bajo el soporte del partido conservador (PP) a partir de 1995 y se inauguró finalmente en el 2000. Para el presidente regional de entonces, la Ciudad convertiría “nuestra Comunidad en un punto de referencia mundial de la ciencia, el ocio, la tecnología, a las puertas del tercer milenio” de manera que “la innovación científica y la competencia regional permitían tener un gran proyecto común y un vehículo para la cohesión de la Comunidad Valenciana”. El museo, para el presidente valenciano era “una oportunidad para adelantarse al futuro” (Prytherch, 2006, p.204). La Ciudad de las Artes y las Ciencias de Valencia, cuenta con 4,2 millones de visitantes, de las cuales 2,4 millones corresponden al museo de la

ciencia y el resto al Oceanográfico y Hemisférico.

La construcción de este gran museo ha implicado una cierta “tematización” de la ciudad. Como señala Montaner:

En España la ciudad más tematizada es Valencia: es la que ha confeccionado una imagen más simple y comercial, centrada en la Ciudad de las Artes y las Ciencias y en la costa mediterránea, generando un crecimiento desmesurado al tiempo que abandona el centro urbano, esperando que la degradación permita su completa transformación futura.¹³

En el caso de Galicia, en la ciudad de La Coruña el museo de ciencia ha pretendido ser también un elemento de renovación urbana, de nueva identidad y de modernidad local. La Casa de las Ciencias fue inaugurada en 1995, y más tarde se le añadirían un Acuario (1999), y la Casa del Hombre (Domus en 1995), para crear el conjunto actualmente denominado Museos Científicos coruñeses (=mc2). Como señalaba el periódico local *La voz de Galicia*, en ocasión de la celebración del veinticinco aniversario del museo “la ciudad no se entendería hoy en día sin su Casa de las Ciencias, la Domus o el Acuario”. En su despedida como alcalde, el impulsor del proyecto sostenía que:

La Casa de las Ciencias hizo surgir el orgullo de ser coruñés. Todos nos dimos cuenta de que podíamos ser pioneros, de que podíamos ser diferentes, de que La Coruña podía ser igual que cualquier ciudad europea.¹⁴ [E indicaba también que] de todo lo que hemos hecho los socialistas en esta ciudad, lo que tengo más cerca de mi corazón son los museos científicos. Es mi obra más querida.¹⁵

No son estos dos casos los únicos ejemplos. Podemos citar también el Museo de la Ciencia y del Agua en Murcia, el Parque de las Ciencias de Granada (Andalucía), el Museos de las Ciencias de Castilla-La Mancha, el Museo de la Ciencia de Valladolid, la Casa de las Ciencias de Logroño, el Museo Elder en Las Palmas de Gran Canaria, el Museo de la Ciencia y el Cosmos en Tenerife, el Museo Acciona en Alcobendas, etc. Y nuevos proyectos están en marcha. En todos los casos, se definen como museos para la divulgación científica, pero siempre se revelan

como importantes operaciones que, a través de la utilización de la ciencia como pretexto, constituyen importantes instrumentos para la creación de una idea de modernidad para las ciudades donde se construyen. Como señalan Prytcherch y Huntoon (2005, p.41), en el proceso de creación de los museos regionales en España debe considerarse el papel preponderante que ha tenido la política de estas autonomías –que considera como entrepreneurial regionalism- para crear nuevos elementos de identidad y políticas de diferenciación que ya no se basan tanto en las referencias históricas sino en los discursos de “modernidad”. La creación de nuevas iconas urbanas a través de museos has sido un elemento fundamental de estas políticas.

Conclusión

Generalmente, todos los museos de ciencia de España, como en otros países, se definen como instituciones dedicadas a la comunicación científica y con el objetivo de informar a los ciudadanos, interrelacionar los científicos con la sociedad y democratizar la ciencia con discursos y misiones casi calcadas. Los museos se presentan como los lugares públicos o ágoras de discusión de la ciencia (Einseidel & Einseidel, 2004) donde es posible una visión compartida entre los distintos sectores implicados en la ciencia (científicos, empresas, sociedad en general, instituciones científicas, investigadores, etc.). Pretenden, además, superar la visión tradicional del museo, para convertirse en fóruns públicos para un diálogo activo entre científicos y museos, como instrumentos de reflexión crítica y de impulso a la participación ciudadana en la toma de decisiones, basándose en un modelo comunicacional de socialización del conocimiento (Schiele, 2001). Ahora bien, como se preguntan González, Gil y Vilchez (2002) “¿en qué medida los museos de ciencias están contribuyendo a una mejor percepción de los problemas a los que se enfrenta hoy la humanidad y las medidas para hacerles frente?”. O, dicho, de otra forma, ¿hasta qué punto los museos de ciencia cumplen este papel de transmisión de conocimiento o son visitados únicamente por sus posibilidades lúdicas?

Al respecto, y tras nuestra revisión de los principales tipos de museos de ciencia, hay dos cuestiones que merecen destacarse como conclusión.

En primer lugar está la cuestión del consumo cultural: ¿Cuál es la influencia de estos museos en los procesos de comunicación científica, al convertir a la ciencia en objeto de consumo? Como sugiere Magro (2008, p.151), podríamos definir estos museos dentro de un nuevo paradigma en el que lo importante consiste en “enganchar a los ciudadanos en el maravilloso mundo de la ciencia”, de manera que “la ciencia sería un producto más y el lugar para llegar a ella estaría asimilado a un parque de atracciones o a un centro comercial”. De esta forma, el público se convierte en cierta manera en consumidor de ciencia. Pero este autor, va aún más lejos al considerar que, de alguna manera, este concepto de concepción del público como un sector de consumo está presente incluso en la definición de la cultura científica presente en el Plan Nacional de I+D de España (2008-2011), donde se parte de la idea de rentabilidad de la ciencia y de su divulgación como factores de progreso y “es más propio de las Exposiciones Universales que del concepto de ciudadano y de la sociedad participativa de hoy”. A través del discurso museográfico, de sus exposiciones y de sus contenidos, las instituciones museales actúan como agentes de producción y de revalorización de determinados elementos del patrimonio (y no de otros) y son un elemento fundamental en la creación de discursos sociales.

Tal y como sugiere Davallon (1992, p.116) los constreñimientos de la audiencia pueden comportar una banalización de los propósitos para que con un mismo producto pueda satisfacerse un mayor número de público. Así a nivel museográfico, en todos los museos se observa un gran esfuerzo por hacer productos atractivos, lo que comporta a veces exposiciones que han tenido más en cuenta la forma que el fondo (Soichot, 2011, pp.76-77). Estos nuevos museos muestran un cambio de paradigma, al pasar de una “cultura científica” al “entretenimiento científico”, buscando experiencias de sensibilización y espectacularización de la ciencia (Belaen, 2005, p.104). En estos museos, la ciencia se condensa en una experiencia interactiva y lúdica, pero al mismo tiempo estética (Fernández Navarro, 2009). Como centros de experiencia, los museos pretenden llegar a un público de sensibilidad muy diversa, y por ello uno de los objetivos prioritarios consiste en crear una museografía lo más atractiva posible. Los recursos

multimedia se convierten en elementos de atracción para un espectador fascinado, buscando recursos que atraigan a los visitantes (Deloche, 2005). Como señala Prytherch (2006, p.209) para el caso de Valencia:

[tras las fachadas monumentales y sorprendentes] encontramos contenidos más bien banales y mediocres y aunque el museo fue definido inicialmente por sus contenidos, el museo anuncia la modernidad sin articular qué significa realmente ésta.

En segundo lugar está la cuestión de los contextos socio-políticos e institucionales que han condicionado la construcción de estos museos. Como sostienen Prytherch and Huntoon (2005, p.41) esta creación cultural se ha hecho mediante planificaciones que crean una interrelación entre globalización económica, la reestructuración del Estado y la política cultural. Es importante constatar estas cuestiones porque los museos no han sido construidos únicamente como instrumentos de comunicación científica, sino también -como en los museos de todo tipo- con otros objetivos socio-políticos, de manera que la selección de sus contenidos, de sus exposiciones, y de su museografía están también relacionados con sus funciones políticas, con frecuencia ocultas tras la aparente neutralidad de la ciencia que se muestra.

En todo caso, como se pregunta Fernández Navarro (2009, p.25), la cuestión esencial es si realmente se aprende en estos museos o sólo son una experiencia de ocio. Los estudios de público se refieren sobre todo a la satisfacción de la visita, pero no tanto a la evaluación de la repercusión educativa de los museos sobre sus visitantes. Aunque tal vez ahí estriba el problema, porque como señala Wagensberg (2001), un museo de ciencia debe ser sobre todo:

Un espacio dedicado a crear, en el visitante, estímulos a favor del conocimiento y del método científicos y a promover la opinión científica en el ciudadano. Enseñar, formar, informar, proteger el patrimonio, divulgar son otras vocaciones del museo, pero ninguna de ellas es prioritaria. Lo prioritario es crear una diferencia entre el antes y el después de la visita que cambie la actitud ante todas esas actividades y otras relacionadas con la ciencia como: viajar, pasear por una librería, preguntar en clase, seleccionar canales de televisión, etc. El museo provee más de preguntas que de respuestas.

Notas

¹<http://www.mncn.csic.es/> [consulta: 27/1/2013]

²http://w3.bcn.cat/V65/Home/V65XMLHomeLinkPI/0,4555,418159056_1438713694_1,00.html [consulta: 27/1/2013]

³Ajuntament de Barcelona: La natura evoluciona, el nostre museu també – Proyecto del Museu de Ciències Naturals.

<http://w3.bcn.cat/fitxers/icub/museuciencies/af661dipticweb.161.pdf> [consulta: 27/1/2013]

⁴Ajuntament de Barcelona: La natura evoluciona, el nostre museu també – Proyecto del Museu de Ciències Naturals.

<http://w3.bcn.cat/fitxers/icub/museuciencies/af661dipticweb.161.pdf> [consulta: 27/1/2013]

⁵<http://www.museoevolucionhumana.com/es> [consulta: 27/1/2013]

⁶Por citar sólo algunos casos, destaquemos el Museo de la Minería del País Vasco, el museo territorio Lenbur en Legazpi; el Parque Cultural de Zerain, y el Museo Vasco del Ferrocarril (éstos últimos en el País Vasco); el Museu Industrial del Ter, el Ecomuseu de les Valls d'Àneu y el Museu Etnològic del Montseny (en Cataluña); el Museo del Ferrocarril de Gijón, el Museo de la Sidra en Nava, El Museo de la Minería y de la Industria de Asturias (en Asturias); el Parque Minero de Almadén (en Castilla La Mancha); el Museo de la Siderurgia y la Industria de Castilla-León (Castilla-León); el Museo Minero y Ferroviario de Río Tinto (Andalucía).

⁷<http://www.muncyt.es/> . [Consulta: 27/1/2013]

⁸El País, 4-5-2012.

⁹El País, 4-5-2012.

¹⁰La Vanguardia, 23-09-2004, pp. 40-41.

¹¹Fuente: Eustat (2009)

¹²“KutxaEspacio cambia su nombre por ‘Eureka! Zientzia Museoa’ e inicia nueva etapa”. [<http://www.euskalmuseoak.com>]

¹³Montaner, Josep Maria: (2003) “La ciudad, ¿museo o parque temático?”. La Vanguardia, 19 noviembre de 2003. Suplemento Culturas, p. 22.

¹⁴La Voz de Galicia 5/6/2010

¹⁵La Voz de Galicia 25/5/2008

¹⁶La Voz de Galicia 5/6/2010

Referencias

Aguilar Civera, I. (1998). *Arquitectura industrial: concepto, método, fuentes*. Valencia: Diputación de Valencia.

Álvarez-Areces, M., A. (2008). Patrimonio industrial. Un futuro para el pasado desde la visión europea”. *Apuntes: Revista de Estudios sobre Patrimonio Cultural* , 21(1).

- Belaën, F. (2005). L'immersion dans les musées de science médiation ou seduction? *Culture & Musées*, 5, 91-110.
- Bradburne, J.M. (1998). Dinosaurs and White Elephants: the Science Centre in the 21st Century. *Museum Management and Curatorship*, 17(2), 119-137. doi:[10.1080/09647779800201702](https://doi.org/10.1080/09647779800201702)
- Davallon, J. (1992). Le musée est-il vraiment un média ?, *Publics et musées*, 2, 99-123.
- Díaz Balerdi, I. (2007). Museos y normalización política en la España postfranquista, *Cuadernos de Museología*, 28, 23-37.
- Einseidel, A., A. & Einseidel, E.,F. (2004). Museums as Agora: Diversifying Approches to Engaging Politics in Research, in Chittenden, D.; Farnelo, G.; Lewenstein, B.V. (ed.): *Creating Connections: Museums and the Public Understanding of Current Research*. Walnut Creek: Altamira Press, 73-86.
- Fernández Navarro, G. (2009). Museos de ciencia interactivos: ¿ciencia o arte?, *Revista de museología*, 44, 22-29.
- González, M., Gil, D., & Vilchez, A. (2002). Los museos de ciencia como instrumentos de reflexión sobre los problemas del planeta, *R. Tecne, Epísteme y Dídaxis*, 12, 98-112.
- Hernández, F. (2007). La Museología ante los retos del siglo XXI, *Erph: Revista electrónica de Patrimonio Histórico*, 1, 357-375.
- Hobsbawm, E.J. & Ranger, T. O. (1983). *The invention of Tradition*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Holo, S., R. (1999). *Beyond the Prado: museums and identity in democratic Spain*. Washington: Smithsonian Institution Press
- López, G., A. (2008). ¿Las infraestructuras como proyecto de ciudad? Algunas reflexiones sobre Burgos, ciudad intermedia de Castilla y León, *Ciudades 11*, 105-132
- Magro, C. (2008). Plan nacional y cultura científica. *Revista Madrid*, 2008, 142-154.
- Miller, B., et al. (2004). Evaluating the Conservation Mission of Zoos, Aquariums, Botanical Gardens, and Natural History Museums. *Conservation Biology*, 18(1), 86–93. doi:[10.1111/j.1523-1739.2004.00181.x](https://doi.org/10.1111/j.1523-1739.2004.00181.x)
- Olwig, K. (2002). *Landscape, Nature and the Body Politic*. Madison: The University of Wisconsin Press.

- Prytherch, D. L. (2003). Urban planning and a Europe transformed: The landscape politics of scale in Valencia. *Cities*, 20 (6), 421-428.
- Prytherch, D. L. & Huntoon L. (2005). Entrepreneurial Regionalist Planning in a Rescaled Spain: The Cases of Bilbao and València, *GeoJournal*, 62(1-2), 41-50. doi:[10.1007/s10708-004-3130-8](https://doi.org/10.1007/s10708-004-3130-8)
- Prytcherch, D. L. (2006). Reconstruir el paisatge per a reconstruir el Regionalisme? L'Horta, la Ciutat de les Ciències i la política ideològica de la modernitat valenciana, *Treballs de la Societat Catalana de Geografia*, 61-62, 189-213.
- Roigé, X. & Arrieta, I. (2010). Construcción de identidades en los museos de Cataluña y País Vasco: entre lo local, nacional y global. *Pasos*, 8(4), 539-555.
- Soichot, M. (2011). *Les musées et centres de sciences face au changement climatique. Quelles médiations muséales pour un problème socioscientifique ?* Thèse docteur. Paris : Museum National d'Histoire Naturelle.
- Schiele, B. (ed.) (1994). *When Science becomes Culture. World Survey of Scientific Culture*. Ottawa: University of Ottawa Press
- Schiele, B. (2001). *Le Musée de sciences. Montée du modèle communicationnel et recomposition du champ muséal*. Paris: L'Harmattan.
- Steigen, A. L. (1995). La ignorancia científica un reto para los museos de historia natural. *Museum international*, 188, 51-54.
- Wagensberg, J. (2001). Principios fundamentales de la museología científica moderna, *B.MM*, 55, 22-24.
- Wagensberg, J. (2005). Los museos de la ciencia: espacios para la creación de opinión pública, In: Rubia, Francisco José (coord.) and Fuentes, Isabel (dir.): *Percepción social de la ciencia*. Madrid: Academia Europea de Ciencias y Artes, UNED Ediciones., 251-262.

Xavier Roigé is Professor of Anthropology and Museology at the Faculty of Geography and History at the University of Barcelona.

Contact Address: Facultat de Geografia i Història, Carrer de Montalegre, 6, 08001 Barcelona, Spain. Email: roige@ub.edu

Instructions for authors, subscriptions and further details:

<http://demesci.hipatiapress.com>

Un Cambio Cosmovisional como Estrategia para Alcanzar la Sostenibilidad

Marcel Cano¹ & José Vives-Rego¹

1) University of Barcelona. Spain

Date of publication: July 31st, 2014

Edition period: March 2014 – June 2014

To cite this article: Cano, M. & Vives-Rego, J., (2014). Un Cambio Cosmovisional como Estrategia para Alcanzar la Sostenibilidad. *International Journal of Deliberative Mechanisms in Science*, 3(1), 73-98.
doi: 10.4471/demesci.2014.15

To link this article: <http://dx.doi.org/10.4471/demesci.2014.15>

PLEASE SCROLL DOWN FOR ARTICLE

The terms and conditions of use are related to the Open Journal System and to [Creative Commons Attribution License](#) (CC-BY)

A worldwide Change as a Strategy to Achieve Sustainability

Marcel Cano
University of Barcelona

José Vives-Rego
University of Barcelona

Abstract

In this paper, we propose and argue that a change of the view that humans have about nature is a crucial strategy to solve the environmental crises of today. In our analysis of human worldviews, we take into account elements related to perception, religion, and consumerism, in an intercultural context. At last, we propose that these changes require cooperation from governments at different levels, and the participation of various kinds of scientific disciplines with the rest of citizens.

Keywords: worldview, sustainability, consumerism, technoscience, social change, interculturality

Un Cambio Cosmovisional como Estrategia para Alcanzar la Sostenibilidad¹

Marcel Cano
University of Barcelona

José Vives-Rego
University of Barcelona

Abstract

En este trabajo argumentamos y proponemos un cambio cosmovisional como un elemento crucial en la solución de la crisis medioambiental actual. Dicho cambio cosmovisional debe incidir en la transformación de los conceptos que los humanos, en especial los occidentales, tenemos respecto a la Naturaleza y el medioambiente. Dentro del análisis cosmovisional que proponemos se toman en cuenta cambios de percepción, religiosos y a nivel de consumismo², en el contexto de la interculturalidad. Como mostramos, estos cambios requieren la cooperación entre gobiernos, diversas disciplinas científicas y, sobre todo, el resto de la ciudadanía.

Palabras clave: cosmovisión, sostenibilidad, consumismo, tecnociencia, cambio social, interculturalidad

La crisis ecológica actual y la necesidad de alcanzar un futuro sostenible es una materia urgente y de preocupación global que requiere soluciones globales y la sincera y honesta cooperación entre todas las naciones y grupos sociales (Vives-Rego, 2010; 2011). Hoy día el término “sostenibilidad” se puede escuchar en boca de economistas, ambientalistas, políticos, científicos, industriales y ciudadanía en general. Una pregunta que debemos hacernos es si todos los que usan ese término entienden y significan lo mismo. Cuando los economistas hablan de sostenibilidad lo hacen refiriéndose al crecimiento económico estable de los países. Los ecólogos y ambientalistas lo hacen en referencia a la capacidad de la Naturaleza de renovar y mantener sus recursos. El mundo de la industria vela por la viabilidad de sus empresas ante la disminución de los recursos. Los políticos se preocupan por la gestión de los recursos del país y la protección y expansión a largo plazo de sus empresas. Todas estas diferentes nociones de sostenibilidad no necesariamente reflejan la cosmovisión ecológica que subyace a la realidad planetaria que afecta a todas las expresiones de la vida.

Sin embargo, a pesar de ciertos planteamientos negacionistas, cada vez más infrecuentes, el futuro sostenible es un reto progresivamente asumido por la sociedad. La crisis ecológica actual es una preocupación global y para su solución es imprescindible, como ya hemos dicho una estrecha cooperación entre naciones, expertos, entidades públicas y privadas, políticos y de toda la ciudadanía. Desde diferentes sectores (en particular académicos) se postula que la crisis medioambiental es más una consecuencia del comportamiento humano y sus acciones que de los planteamientos tecnológicos que, por supuesto, son un elemento ineludible (Cano et al., 2010; Wang, 2003; Vives-Rego et al., 2008; Ehrlich & Ehrlich, 2013; Vives-Rego, 2010 & 2011; Shogar, 2011). Sin embargo, dado que el comportamiento y las acciones humanas se fundamentan en las ideas, valores³ y creencias, que son elementos culturales, parece evidente que una estrategia crucial en el logro de un futuro sostenible es la reconstrucción de una nueva cosmovisión.

La especie humana está sometida a dos fuerzas motoras que interaccionan entre sí. Por una lado una dinámica neomalthusiana del crecimiento exponencial, que sigue su curso hasta encontrar sus propios límites

(normalmente en la escasez de recursos naturales, las enfermedades y las guerras). Por otro, las dinámicas culturales que, si bien tienen una base neodarwiniana, son capaces de seguir sus propios caminos, al margen incluso de la misma base biológica. La cultura es una propiedad emergente de la biología con lo que, en su origen, la encontramos ligada a los procesos evolutivos neodarwinianos. Dicho en otras palabras, la cultura nace como la estrategia adaptativa propia de nuestra especie. Es ella la que nos permite progresar como seres vivos. No obstante, dada esa misma característica como propiedad emergente, y la consecuente plasticidad que se deriva de la cultura, somos capaces de crear dinámicas contradictorias con los mismos límites ecosistémicos y evolutivos. Lo que ocurre es que, paradójicamente, esa misma capacidad que nos ha permitido sobrevivir con éxito, puede llevarnos al colapso. Este es el núcleo del problema que trataremos en el presente trabajo: los contenidos cosmovisionales que genera la cultura pueden llegar a vendarnos los ojos, hasta el punto de no ser capaces de reconocer los límites ecosistémicos y evolutivos a los que, como cualquier otra especie, estamos sometidos.

Las expresiones de estas fuerzas en la sociedad humana contemporánea aportan el contexto para poder determinar cómo los humanos establecen sus relaciones de sostenibilidad con la Naturaleza y entre ellos mismos en un planeta finito (Nekola et al., 2013). No cabe duda que la manera de entender la situación actual y el tránsito al futuro sostenible pasa por la observación, la reflexión y la experimentación de nuevos modos de funcionar socio-económicamente.

En este trabajo vamos a argumentar y proponer que una aproximación estratégica crucial para resolver la crisis medioambiental que estamos viviendo es la reconstrucción de la cosmovisión que los humanos tenemos con respecto a la Naturaleza y el medioambiente.

El Ciudadano Contemporáneo y la Percepción de la No-sostenibilidad

El tránsito al futuro sostenible se aventura complejo, difícil y posiblemente traumático, debido a que el ciudadano es adicto a un estilo de vida, el consumismo, intrínsecamente contradictorio con los límites eco-sistémicos. Esta forma de vida le bloquea la percepción, impidiéndole ser consciente de

la imperiosa necesidad de ser sostenible como única alternativa al colapso social y la destrucción del progreso que hemos alcanzado. Esta situación se expresa en las actitudes y percepciones de la ciudadanía de tres modos graduales:

1. No sabe o no es consciente que es adicto⁴ y por tanto sigue consumiendo desesperadamente. Esta fase empieza a tener su contrapunto cuando por motivos externos (la crisis actual por ejemplo) no puede continuar en esa carrera sin fin.
2. Es consciente de su adicción y por tanto de que tiene que hacer algo para abandonar ese comportamiento, pero es incapaz de reaccionar. Es decir, reconoce el problema, pero o no tiene la fuerza moral para optar por cambios, o no tiene los medios para hacerlo.
3. La adicción se reconoce, estamos dispuestos a sufrir los efectos de la des-adicción y a superar la situación, aunque no sabemos lo que va a implicar en nuestra vida cotidiana ese cambio. En ese momento debe poner en práctica nuevas opciones en las que constate que al reducir el consumo, su vida no sólo sigue igual sino que además encuentra y vive alternativas totalmente compatibles con sus objetivos personales. El problema sin embargo surge cuando las alternativas que nos proponen desde las instancias políticas son básicamente un retorno a un capitalismo dickensiano⁵.

Esta adicción de los individuos al consumismo tiene su reflejo socioeconómico en la adicción colectiva a los combustibles fósiles. Podemos establecer un símil entre “drogas blandas” y “drogas duras” con energías renovables y combustibles fósiles o energía nuclear.

Nuestro grado de adicción como sociedad a la energía es tan grande que necesitamos, si queremos mantener el mismo sistema de vida, usar las energías no renovables. Éstas son nuestras “drogas duras”, que se sitúan frente a las energías renovables. Debe decirse, además, que por el momento no es

pensable que puedan sustituir en su totalidad a las no renovables en ciertos tipos de aplicaciones como por ejemplo la aviación o la industria que requiere gran potencia energética. Para que tal sustitución fuese posible lo que se necesitaría cambiar es nuestro sistema de vida, es decir, cambiar la manera como usamos la energía y sobre todo utilizar casi exclusivamente fuentes de energía renovables. Sin ese cambio las energías renovables nunca podrán substituir a las no renovables. Esto nos permite ver lo necesario que es el cambio cultural que sustituya el consumismo por una forma de vida que no se vea impelida a malgastar enormes cantidades de energía. Unas energías no renovables que, por otro lado, pueden destinarse a fines más dignos, como es la utilización del petróleo para producir medicamentos o materiales plásticos de larga duración. Es además evidente que todo ello debe ir acompañado de la necesaria investigación tecnocientífica en energías limpias, eficientes y renovables, pero la necesidad vital de un cambio cosmovisional que ponga de relieve que sólo con medidas tecnológicas no podemos acceder a una sociedad sostenible, es ineludible.

Cambio Cosmovisional como Necesidad hacia una Sociedad Sostenible

Como ya hemos dicho antes, la sostenibilidad o no sostenibilidad tiene su origen en un comportamiento que es esencialmente cultural. Los seres humanos establecemos, con nosotros mismos y con el medio en el que vivimos, una relación basada en diferentes prácticas (económicas, políticas, religiosas, etc.) articuladas alrededor de percepciones y valores. Éstos tienen su origen en la cosmovisión y su permanente evolución, una evolución fundamentada en la compleja interacción entre valores culturales y prácticas sociales. Los contenidos simbólicos de los que se nutre la cosmovisión se producen mediante un proceso bidireccional en el que las prácticas sociales e individuales y las ideas y valores se retroalimentan. La aceptación de una cosmovisión o su superación es siempre fruto de dicha retroalimentación. Dentro de cualquier cosmovisión nos encontramos con el hecho de que toda praxis tiene siempre, como telón de fondo, una idea sobre qué es el ser humano, cuál es su lugar en el mundo, qué es la naturaleza o qué lugar ocupan los humanos en el cosmos. En definitiva se trata del marco estructurante del

sentido y del significado necesarios para poder legitimar las prácticas de los individuos y la sociedad.

Los contenidos fundamentales de las cosmovisiones de las diferentes culturas humanas son esencialmente los mismos, pero se articulan e interactúan de manera diferente. Esta diferencia no es trivial ya que según sea la interacción y posición jerárquica de dichos contenidos dentro de la compleja red de significados y vivencias, el sentido generado por la cosmovisión será diferente, llegando a ser incluso contradictorio entre diferentes cosmovisiones. Existen, por ejemplo sociedades antropocéntricas e individualistas frente a otras claramente biocéntricas y comunitaristas. En éstas últimas, las decisiones individuales se supeditan casi siempre a la comunidad, al contrario que en las primeras, en las que se consideran las decisiones individuales como la base última de la acción humana. Como consecuencia de su estructura biocéntrica, las culturas del primer tipo acostumbran a enmarcar la acción humana dentro de un ámbito supra humano que marca el límite de lo factible y de lo pensable. Por el contrario, en las individualistas el límite se sitúa en la voluntad del individuo.

Ejemplos Históricos de Cambios Cosmovisionales

Un primer ejemplo lo encontramos en la transformación del concepto de individualidad en Occidente (Gurevich, 1994), desde su práctica inexistencia antes de finales de la Edad Media (las personas se definían más por su pertenencia al grupo social, al estamento, al clan, incluso al gremio profesional) hasta ser el fundamento básico de la ética, la política y el derecho, desde la Modernidad hasta nuestros días.

El nexo de este concepto con una tendencia cosmovisional antropocéntrica es evidente. A pesar de que el antropocentrismo no era algo nuevo en la cultura occidental antes de la Modernidad, sí que se mostraba muy matizado en su alcance simbólico y práctico frente al cosmocentrismo antiguo o al teocentrismo medieval. En este último el ser humano era la criatura privilegiada por el Creador, siendo muchas veces el encargado, por cesión divina, de cuidar dicha Creación. Desde algunas perspectivas era considerado el responsable de perfeccionar la obra de Dios, expresamente inacabada por Él. Incluso aunque apareció un antropocentrismo más radical, que llegaba a

considerar la Creación como un simple escenario de la Providencia, éste nunca era desplegado en toda su potencia y permanecía siempre superado por el teocentrismo. Sólo a partir del Renacimiento y, en especial, de la Modernidad el hombre en sí mismo, el individuo, se tornó realmente importante. Hasta ese momento sólo su alma contaba (Glacken, 1996).

Veamos dos ejemplos importantes más de la influencia de la cosmovisión, especialmente relacionados con la tecnología. El primero es Herón de Alejandría quien inventó, en el siglo I, la primera máquina de vapor: la eolípila. Un mecanismo que no pasó de ser usado más que en los templos para abrir y cerrar puertas o para mover alguna estatua divina e impresionar así a los creyentes. En una sociedad esclavista, sin el contexto cultural, económico y social del capitalismo, no era pensable utilizar la fuerza mecánica del vapor para producir máquinas destinadas a optimizar el trabajo humano. El segundo es el caso de Galileo, quien utilizó un invento que ya se conocía en su momento histórico de una manera impensable. Su gesto al levantar un catalejo y dirigirlo hacia el cielo, convirtiéndolo en un telescopio, desafiaba toda la cosmovisión y la cosmología anterior. En el mundo aristotélico-ptolemaico no había nada que ver en los cielos. Éstos eran la sede de la perfección inmutable, frente al mundo terrestre, el de la imperfección y el cambio. Su gesto derroca simbólicamente toda una cosmovisión y genera, a partir de él, nuevas posibilidades para el alcance de la acción humana. El tránsito desde el gesto de Galileo hasta el *Préface a l'Histoire du renouvellement de l'Académie Royale des Sciences de Fontenelle*, escrita en 1702, marca el lento proceso de transformación del mundo occidental, desde la Edad Media hasta la Modernidad. En esta obra, Bernard Le Bovier de Fontenelle anuncia ya la irreversibilidad del desarrollo de la tecnociencia hasta su máxima expresión, llegando a profetizar, como algo inevitable (y deseable) los viajes a la luna. Esto nos revela cómo la tecnología está profundamente ligada a esa construcción de significados ya que, en definitiva, lo que se puede o no hacer depende en gran medida de los parámetros dictados por cada cultura.

El Tránsito hacia la Sostenibilidad

El concepto cosmovisional sobre el que con más fuerza se asienta nuestra insostenible visión del mundo es aquel que refuerza la idea de la ilimitada

capacidad de acción del ser humano sobre el planeta. Este concepto se encuentra arropado por la idea de progreso y el consecuente tecnoentusiasmo como una forma de ingenua confianza ciega en la tecnociencia. En efecto, nuestra forma de vida es incapaz de reconocer límites ya que se fundamenta en la idea del poder ilimitado de la acción humana. Su asiento sobre el progreso como categoría ontológica de la realidad va aparejada a la confianza extrema en la solución tecnocientífica propia del inevitable progreso del conocimiento. Esto conlleva a su vez una seguridad indestructible sobre la capacidad humana para trascender cualquier límite, sea éste natural, social o individual.

Esta tendencia cosmovisional se materializa en una forma de vida basada en el consumismo como motor, no sólo de la estructura socioeconómica, sino también de conceptos fundamentales como felicidad o calidad de vida⁶. Su alcance es tan grande que mediatiza incluso las propias relaciones humanas. Frente a la necesaria acción de consumir para sobrevivir, propia de cualquier organismo, el consumismo deviene el fundamento esencial alrededor del cual se articula la forma de vida occidental, una forma de vida que es intrínsecamente contradictoria con los límites eco-sistémicos del planeta. El consumismo establece una brecha entre los seres humanos y la percepción de dichos límites. El ser humano, como ser cultural, es el único que es capaz de generar una herramienta tan potente como para ir más allá de los límites de la naturaleza. Esta herramienta adaptativa que es la cultura puede paradójicamente, en determinadas situaciones, dejar de ser un instrumento útil para la supervivencia y convertirse en todo lo contrario. Existen famosos ejemplos de este fenómeno en la historia de la humanidad, como nos muestra Jared Diamond (2009).

Mediante la cultura y la cosmovisión que ésta es capaz de generar, el ser humano es capaz de tomar distancia respecto a la red eco-sistémica. Esto no implica que nuestra especie sea capaz de sobrevivir “fuera” de la naturaleza – a pesar del espejismo cosmovisional del antropocentrismo moderno desbocado que imagina un control y dominio absolutos del entorno – pero si que le permite pensar en fines que puedan ser contradictorios con ella. Es sobre todo por este motivo por el que el tránsito hacia la sostenibilidad debe pasar por un cambio cosmovisional que transforme la cultura hacia una forma de vida adaptada a la naturaleza.

El Consumismo

El consumismo se fundamenta en dos elementos esenciales. En primer lugar requiere un continuo incremento de la producción y, en segundo, que dicha producción no se limite a productos o servicios básicos sino, sobre todo, en crear nuevas necesidades de los individuos. Dichas necesidades nunca van a poder ser totalmente satisfechas, al contrario, ya que su satisfacción implica el final del acto de consumir, por lo que deben permanecer siempre insatisfechas. De esto se desprenden tres consecuencias muy relevantes para el tema que aquí nos ocupa, las tres vinculadas estrechamente con la cuestión de los límites. La primera afecta a los propios individuos ya que la civilización del consumismo siempre será una sociedad triste, deprimida y desequilibrada, inmersa en una perpetua búsqueda de satisfacer deseos imposibles. Una forma de vida que arrastra a los individuos hacia la insatisfacción permanente nunca puede ser una buena forma de vida. Siempre poseerá una tendencia natural a considerar la capacidad de deseo de las personas como una fuente ilimitada de beneficios económicos. La segunda es la que directamente nos vincula con los límites eco-sistémicos ya que, necesariamente, una sociedad así debe tender siempre a considerar infinitos los recursos del planeta⁷, así como infinita también la capacidad de carga de los ecosistemas en relación a la producción de contaminación y residuos. Por último, dicha forma de vida necesitará siempre una fuente de energía inagotable, tal como ya hemos mencionado antes.

Así pues, resultan evidentes las contradicciones psicológicas, económicas y ecológicas en las que se asienta la sociedad del consumismo. Pero al mismo tiempo es necesario tener en cuenta, como ya hemos dicho más arriba, que esta forma de vida se asemeja a la de una adicción. Podemos ahora ver la gravedad del problema ya que se trata, en definitiva, de una forma de vida con muchas posibilidades de ser autodestructiva. Vencer las resistencias al enganche al consumismo sólo es posible mediante el cambio cultural, pero la dificultad de superar dichas trabas salta ahora a la vista de manera clara. A lo que hay que añadir los factores del progreso y del tecnoentusiasmo como los elementos esenciales que cortocircuitan la percepción del riesgo colectivo hacia el que nos empuja el consumismo. Así se explica por qué las cuestiones

ambientales, a pesar de su importancia fundamental, quedan siempre relegadas a un segundo plano con el convencimiento de que las soluciones a dichos problemas serán siempre posibles mediante la tecnología, cuando la verdadera solución pasa por el cambio en el comportamiento humano (Cano et al., 2010; Wang, 2003; Vives-Rego et al., 2008; Ehrlich & Ehrlich, 2013; Shogar, 2011). Es decir, al perdurar constantemente la idea de la ilimitada capacidad de la naturaleza, sumada a la confianza ciega en el progreso y su capacidad para enfrentarse a cualquier situación, ni se es consciente de los límites de los recursos naturales, ni se desarrolla en nosotros el instinto para alertarnos de que es necesario un cambio profundo para ser sostenibles en un próximo futuro. Así pues, estamos serrando la rama sobre la que estamos sentados.

¿Cómo Construir una Nueva Cosmovisión?

Queda claro que para poder reconducir la situación y dirigir nuestros pasos hacia una sociedad realmente sostenible, se hace imprescindible realizar cambios culturales profundos. Pero, precisamente, este tipo de cambios son los más complejos y difíciles de realizar. Requieren una transformación profunda de la cultura, siendo ésta una estructura intersubjetiva en la que difícilmente podemos introducir modificaciones a voluntad, sin contar con la incertidumbre que implica llevar a cabo transformaciones controladas dentro de procesos complejos. Siempre correremos el riesgo de no poder prever el resultado final, dada la intrínseca incapacidad de predicción dentro de tales sistemas. Por otro lado, los cambios culturales forman parte de la misma esencia adaptativa de la cultura. De no ser así no hubiera sido útil en la adaptación del ser humano a todos los ecosistemas del planeta. Así pues, el problema no está en que no seamos capaces de cambiar y adaptarnos a nuevas situaciones. Las dudas aparecen cuando pensamos en si seremos capaces de desarrollar cambios culturales complejos, que alcancen no ya a una pequeña población de cazadores recolectores sino a un planeta poblado por más de siete mil millones de seres humanos y, además, realizar dichos cambios profundos de manera acelerada, dada la urgencia de la crisis ecológica en la que estamos inmersos.

Así pues, para poder llegar a rediseñar nuestra cultura se hacen necesarias profundas transformaciones cosmovisionales que deberían poder generar cambios individuales, económicos, sociopolíticos y en el conocimiento. Presentamos dichos cambios por separado aunque todos están estrechamente relacionados e interactúan entre ellos. En realidad no se puede decir que uno solo sea más importante que los demás y deben realizarse todos al mismo tiempo. Veamos a continuación una breve aproximación.

Cambios Individuales

La felicidad, la calidad de vida, la realización personal, el bienestar ya no deberían pasar por la mera posesión de bienes de consumo. La calidad en las relaciones humanas, el cultivo de la propia formación, el placer de gozar de la naturaleza, del arte y del conocimiento son elementos fundamentales para poder impulsar ese cambio. Tal vez la crisis que estamos viviendo en estos momentos sea un elemento, relativamente inesperado, que juegue a favor de dicho cambio.

Cambios en el Conocimiento

El conocimiento tecnocientífico no es en sí mismo negativo, al contrario, es un instrumento indispensable para el desarrollo de una sociedad sostenible. Ahora bien, siguiendo la conocida primera ley de Melvin Kranzberg (1979), “la tecnología no es buena ni mala, pero tampoco es neutral”, podemos deducir que la intencionalidad en el uso y creación de la tecnología es esencial. Debemos comprender el importantísimo alcance del papel de la tecnociencia en el cambio cultural: sólo cambiando la cosmovisión lograremos limitar, de manera sensata, las posibilidades crecientes de manipulación e intervención en la naturaleza que ésta nos ofrece⁸. Por otro lado, también se muestra como muy necesaria una transformación del campo de interés del conocimiento. En el actual modelo cultural, especialmente en los últimos tiempos, sólo eran consideradas como realmente relevantes las áreas de conocimiento vinculadas con la tecnociencia. Es importante volver a dar valor a aquellos conocimientos no directamente vinculados con el rendimiento técnico-económico directo. El desprestigio de lo que se denomina “Humanidades” es una buena muestra de

ello. El conocimiento como elemento constitutivo de los valores del ciudadano es un elemento fundamental de cambio y no es, a pesar de lo que a menudo se quiera hacer creer, incompatible con un conocimiento práctico.

Cambios Económicos

El cambio de modelo económico es el factor que mayor acuerdo suscita entre los investigadores y activistas vinculados a la búsqueda de la sostenibilidad. Existen diferentes opciones de gran interés, como por ejemplo el decrecimiento. No entraremos en más profundidad aquí puesto que sobre este tema hay ya mucha literatura disponible. Tan solo queremos añadir que esta transformación de las estructuras económicas tampoco es posible sin una redefinición de las bases cosmovisionales de la ciudadanía.

Cambios Sociopolíticos

En consonancia con los elementos anteriores, el cambio colectivo se hace también imprescindible y dependiente de la redefinición de nuestra relación con el mundo y con nosotros mismos. Se requieren cambios en los sistemas de representación y participación política (¿democracia directa o representativa? ¿Uso de los instrumentos tecnológicos en la participación e información política? ¿Modelos de control democrático de la tecnociencia? (Cano, 2011) ¿Redefinición del concepto de ciudadano?).

Cabe destacar el necesario equilibrio que, en un mundo complejo como el nuestro, debe establecerse entre los procesos de decisión social, los consejos de expertos y el juego de intereses de todos los participantes en el sistema, teniendo como marco de desarrollo los Derechos Humanos⁹. Desde esta perspectiva, cabe priorizar el bien común, lo que no puede dejar fuera la reflexión sobre la sostenibilidad como condición de posibilidad de todo sistema sociopolítico justo y equitativo. Finalmente, es necesario aclarar que dichos cambios sociopolíticos deben tener lugar dentro de cada sociedad pero también respecto al marco global que las articula internacionalmente. Sin una autoridad transnacional con poder coactivo no se pueden instaurar leyes que controlen la actividad humana en la biosfera. Esto choca frontalmente con la postura de los Estados, centrados en su propio desarrollo. No tener en cuenta

que el planeta, como ecosistema global, no entiende de fronteras políticas, es uno de los mayores problemas a los que se enfrenta la crisis ecológica actual. Sólo incorporando una imagen del mundo que haga hincapié en la necesidad de considerar al planeta como una unidad ecológica podemos caminar hacia la auténtica sostenibilidad.

Tres Aportaciones al Cambio Cosmovisional (la Religión, las ciencias y la Interculturalidad) y el Principal Obstáculo (la Publicidad)

En este apartado nos fijaremos, con un poco más de detalle, en tres elementos que pueden contribuir a la necesaria transformación cosmovisional que hemos mencionado en el apartado anterior. Se trata de tres elementos fundamentales para poder transformar los individuos, la política, la economía y el conocimiento. En primer lugar la religión y sus posibles aportaciones respecto a cambios en los valores. En segundo lugar las ciencias como fuente de transformación intrínseca de la cultura occidental. En tercer lugar y como fuente extrínseca, la interculturalidad. Finalmente realizaremos una contraposición con uno de los principales escollos que encuentra el cambio cultural: la publicidad.

Las Religiones en el Contexto de la Sostenibilidad

Como ya se ha dicho antes, la crisis ecológica y los problemas de la sostenibilidad tienen su origen en el comportamiento humano (Cano et al., 2010; Wang, 2003; Vives-Rego et al. 2008; Ehrlich & Ehrlich, 2013; Shogar, 2011). En consecuencia, debemos tener en cuenta que las acciones humanas están determinadas por ideas, valores y creencias. Es por tanto necesario reconstruir nuestras creencias y valores respecto a la Naturaleza, lo que significa que hemos de renovar nuestra cosmovisión. Esta renovación, cuando no reconstrucción, de la cosmovisión se ha planteado a veces desde una perspectiva religiosa, en particular desde las religiones monoteístas. Artículos recientes fundamentan esta nueva cosmovisión en la tradición islámica (Shogar 2011) y también en la tradición cristiana (Van Egmond & De Vries, 2011; McDougall, 2010), en la que destacan especialmente las aportaciones de Leonardo Boff.

Por otro lado, también hay que tener en cuenta la aparición de numerosos movimientos de tipo místico “New Age” que, con más o menos acierto, pretenden crear una nueva consciencia centrada en una mezcla de ideas religiosas y científicas. Una de las ideas a la que más suelen recurrir estos grupos es la teoría de Gaia de James Lovelock. Es preciso decir que tenemos dudas acerca del efecto positivo de tales tendencias pseudocientíficas mistificadoras. Su carácter artificial, que se ve reforzado por el intento de unir conceptos científicos con elementos religiosos, desprestigia su discurso a los ojos de la ciudadanía, llegando a convencer sólo a una pequeña parte de la población.

La construcción de una nueva cosmovisión, como estamos viendo, es un proceso complejo que generalmente requiere largos períodos de tiempo. En éstos, se entrecruzan una gran diversidad de factores cocinados a fuego lento en la mentalidad colectiva de la sociedad. Sin duda alguna la religión es uno de esos elementos, pero es preciso ser muy cautos con su papel, en especial dentro de sociedades laicas (o que intentan serlo) como las occidentales.

Nuevos Paradigmas Científicos

Más allá de su potencia como paradigmas científicos, la complejidad, la incertidumbre, la ecología, ciencia postnormal, la termodinámica y la sistémica tienen fuerza suficiente como para transformarse en fuentes de cambio cosmovisional¹⁰. De hecho podemos decir que la deseable transformación en las estructuras simbólicas de la cultura dominante debe venir, necesariamente, de la mano de estos nuevos paradigmas. Incluso podríamos atrevernos a ir más allá y afirmar que, efectivamente, dichos planteamientos transformarán radicalmente nuestra visión del mundo. No obstante también es preciso tener en cuenta que, por el momento, se trata sólo de la idea sobre la realidad que se desprende de estas ciencias. La ciudadanía, la cultura en general, sigue teniendo una cosmovisión antropocéntrica, próxima al mecanicismo clásico (Cano et al., 2005). Así pues, como ya hemos apuntado más arriba, no dudamos de la inevitabilidad de la transformación cosmovisional de nuestra cultura. De lo que se trata es de saber si, primero, estaremos a tiempo de lograrlo antes del colapso ecológico y, segundo, si es posible transformar conscientemente la cosmovisión. En definitiva la cuestión

es saber si es posible que los paradigmas de la ciencia avanzada puedan rápidamente pasar a formar parte de la cosmovisión, más allá de su rol como instrumentos científicos.

Los obstáculos son grandes. El primero ya lo hemos mencionado en el apartado anterior: el riesgo de caer en mistificaciones vacías que resulten ser contraproducentes. A este respecto es interesante consultar el último capítulo del libro de Sven Ortoli y Jean-Pierre. Pharabod (1997), y que lleva por título “Orientalismo y parapsicología”. En él los dos autores realizan un breve análisis crítico de determinadas teorías e ideas que buscan sustentarse en los planteamientos teóricos de la física contemporánea. En primer lugar analizan las ideas de Fritjof Capra (1983; 2008). Este autor intenta llevar a cabo una síntesis entre conocimiento científico y tradiciones y escuelas de pensamiento orientales como el hinduismo y el budismo taoísta. Para Ortoli y Pharabod el resultado merece ser digno de atención en algunos aspectos pero, al mismo tiempo, acaba siendo criticado por forzar, en muchas ocasiones, tanto los planteamientos científicos (que Capra conoce bien por ser un eminente profesor de física de las partículas elementales de la Universidad de California) como los textos de estas escuelas orientales. En segundo lugar, los dos autores realizan también un breve repaso crítico por las teorías que intentan explicar la parapsicología apoyándose en la física contemporánea (Olivier Costa de Beauregard, 1980). Resulta evidente que posicionamientos como éstos, quizás no tanto los de Capra como los de la parapsicología, pueden llegar a ser contraproducentes a la hora de transformar la cosmovisión dominante.

Así pues, la mejor manera como estos campos de las ciencias pueden contribuir a la transformación de las estructuras profundas de la cultura reposa no sólo sobre la buena divulgación científica, sino también sobre la importancia de hacer partícipe de las ciencias a un mayor número de ciudadanos para que formen parte de sus tomas de decisiones. Estos cambios sociales, que ya se dan en la ciencia, los consideramos más importantes que la mezcla con escuelas de pensamiento orientales (aunque sin desmerecer algunos de estos intentos) o la generación de extrañas hibridaciones con sueños parapsicológicos. La divulgación, si incluye la participación del resto de la sociedad en la ciencia, tiene una gran capacidad transformadora. Con ella se puede contribuir a hacer posible que la ciudadanía deje de ver

el mundo a través de los ojos de la cosmovisión antropocéntrica mecanicista, dominada por la idea de ilimitación de la capacidad humana de producción y deseo y por el optimismo tecno-entusiasta. Esta manera de transformar la realidad cosmovisional entra directamente en la esfera de los cambios en el conocimiento a la que antes nos hemos referido.

La Interculturalidad

La plasticidad humana para generar culturas resulta evidente cuando contemplamos la gran diversidad existente en el planeta. No obstante y aunque ello resulte un tanto forzado, podemos dividir en dos estos tipos de culturas. Si el criterio para realizar la división es el de la sostenibilidad y adaptación al medio¹¹, podemos dividir las culturas humanas en culturas de adaptación y culturas de dominio (Cano 2006). Durante la mayor parte de nuestra presencia sobre el planeta como especie lo hemos hecho bajo la forma cultural de cazadores recolectores, una forma de vida humana esencialmente adaptada al medio natural, con poco impacto y respetuosa de los equilibrios ecosistémicos. Hace diez mil años y progresivamente en diferentes lugares del planeta, iniciamos la revolución neolítica. Nuestra forma de vida padeció una profunda transformación, iniciando el camino cosmovisional hacia la idea de que era posible adaptar el medio a nosotros. Descubrimos la plasticidad de la vida, consiguiendo domesticar animales y plantas. Empezamos a pensar en exterminar aquellas especies que competían con nosotros por los recursos. Pero también empezamos, según algunos autores, a competir con nosotros mismos, dejando la cultura de adaptación de los cazadores recolectores para embarcarnos en una aventura que sentará las condiciones de posibilidad de nuestra actual forma de vida. No se trata de una perspectiva de determinismo teleológico, es decir, que nuestra cultura occidental sea el resultado inevitable del progreso humano. La aparición de la cultura occidental está sometida al mismo proceso aleatorio y contingente que ha generado el resto de culturas actuales y pasadas. Pero lo que si es cierto es que sin la revolución del neolítico no hubiéramos aparecido. Esta revolución encierra en su estructura más profunda los gérmenes de todas las formas de vida del segundo tipo que hemos mencionado más arriba, las de dominio.

En la obra, ya clásica, *La formación de la humanidad* de Richard E. Leakey (1993) encontramos un claro ejemplo de lo que queremos exponer aquí. En los dos últimos capítulos del libro, Leakey relata la transformación de la cultura humana que se produce en el neolítico y sus consecuencias hasta nuestros días. Hace una especial referencia, como ejemplo ilustrativo, a lo que pudo contemplar con sus propios ojos y gracias a los relatos de diferentes antropólogos: los intentos de transformación de los !Kung¹² en ganaderos. Estos pueblos, aunque culturalmente diezmados, todavía hoy siguen manteniendo un estilo de vida cazador recolector. Los terribles efectos de la sedentarización forzosa le permitieron a Leakey hablar de una gran diferencia entre la "ética del granjero" y la "ética del cazador recolector". Las diferencias fundamentales son las siguientes. Los granjeros poseen ideas fuertemente asentadas sobre la propiedad privada, la necesidad de protección del trabajo invertido en la agricultura, la tendencia hacia la separación de los grupos de población y el sentimiento de dominio de la naturaleza. El autor incluso asocia la aparición de la agresividad en el ser humano a los primeros asentamientos de agricultores, germen de los primeros imperios. Frente a estas características, los cazadores recolectores desconocen la propiedad privada¹³, fundamentan su economía en el consumo de lo recolectado en una jornada, compartiendo los frutos del trabajo con todos los miembros del grupo¹⁴. Desde un punto de vista cosmovisional, también se fraguó un progresivo cambio de relato, pasando de las ideas animistas de los cazadores recolectores – que generan una sensación de profundo respeto por la vida y la naturaleza – hasta las cosmovisiones centradas en, primero la diosa madre de las primeras comunidades, hasta llegar a los cultos patriarcales que desembocaron en las actuales culturas monoteístas dominantes. Socialmente, además, Leakey subraya el gran "igualitarismo de la maleza" frente a la fuerte estructuración jerárquica de los granjeros.

Si tenemos en cuenta que la cosmovisión es uno de los instrumentos que utiliza la cultura para cumplir con su función adaptativa, está claro que las estrategias culturales y los relatos cosmovisionales de los pueblos cazadores recolectores son más eficientes. Lo son porque, en primer lugar, garantizan un equilibrio con el medio en el que la actividad humana se desarrolla. En segundo lugar porque favorecen ritmos de vida compatibles con lo que se ha denominado "desarrollo a escala humana". Justamente dos de las funciones

cosmovisionales que nuestra cultura más necesita volver a integrar. No se trata de lo que algunos pueden considerar “volver a las cavernas”. Si es que existe algún camino de ida o de vuelta a algún sitio, este sólo puede pasar por reconocer con humildad que, a pesar de todo nuestro desarrollo tecnocientífico y toda nuestra complejidad social, todavía podemos aprender mucho de formas de vida que tradicionalmente hemos despreciado por considerarlas “atrasadas” y “primitivas”. Este es el sentido de las palabras de Juan Luis Arsuaga e Ignacio Martínez al final de su libro *La especie elegida*:

«Y no deja de ser paradójico que tantos siglos de ciencia nos hayan llevado a saber algo que cualquier bosquimano del Kalahari, cualquier aborigen australiano, o cualquiera de nuestros antepasados que pintaron los bisontes de las cuevas de Altamira conocía de sobra: que la Tierra no pertenece al hombre, sino que el hombre pertenece a la Tierra» (Arsuaga & Martínez, 1999).

Así pues, necesitamos recuperar un diálogo intercultural abierto que nos permita aprender de las personas que, aun hoy en día, conservan una forma de vida ancestral – y que son muy pocas, cada vez menos –. Una forma de vida limitada en cuanto a muchas de las comodidades de la vida moderna, con una esperanza de vida inferior, pero terriblemente más sabia que la nuestra en cuanto a sostenibilidad se refiere.

La Publicidad

El principal obstáculo para cualquier estrategia de cambio cosmovisional lo encontramos en el enorme poder de manipulación de los mass media y, especialmente, de la publicidad. La imagen legitimadora de la forma de vida del consumismo que emana del medio publicitario es muy poderosa (Grupo Marcues, 2006) y tiene una especial incidencia en los conceptos de calidad de vida y antropocentrismo. La publicidad no sólo tiene como función la difusión de la miríada de mercancías que el sistema produce, sino que, sobretodo, sirve para mantener abierta la puerta del deseo infinito en los individuos. Es por este motivo por el que la publicidad arremete, armada con un aparato

mediático formidable, contra todos los intentos de transformación cosmovisional. Así, su tarea principal es la de legitimar una imagen del ser humano y del mundo que permitan adecuar las formas de vida de los individuos al consumismo. En definitiva la publicidad es una de las piezas clave que mantienen la adicción al consumo desmesurado, adicción que genera al mismo tiempo la inevitable depredación de los recursos planetarios. Su estrategia pasa por manipular todo aquel elemento simbólico que esté a su disposición para reforzar los comportamientos fomentadores del consumo, al mismo tiempo que neutraliza cualquier oposición a ellos. Su manera de penetrar en las mentes de los individuos es totalmente invasiva, ejerciendo una poderosa presión simbólica, una presión que llega a ser una forma de violencia. Según el Grupo Marcuse, cada individuo recibe entre 2500 y 7000 inputs publicitarios al día (p.45), dependiendo del uso de los *mass media* que la persona realice. Resulta evidente que oponerse a esta avalancha de estímulos hacia el consumo desaforado requiere una movilización de fuerzas equivalente. Así pues, reconducir la situación es tremendamente complejo y requiere la colaboración entre los poderes públicos y la ciudadanía.

La “Revolución Pinza”

Finalmente, debemos mencionar la necesidad de que exista una convergencia entre los poderes fácticos de las sociedades actuales (políticos, económicos y mediáticos) y la ciudadanía. Como es evidente, esta coincidencia de intereses es muy difícil de lograr y, demasiado a menudo, sólo se consigue cuando se produce algún suceso catastrófico o potencialmente dañino. Utilizaremos un ejemplo que ya hemos mencionado en otro lugar (Cano 2009), donde también hacíamos referencia a la conducta adictiva las sociedades occidentales, en especial en lo que se refiere al consumo de combustibles fósiles y sus efectos sobre el cambio climático. Este ejemplo es el de la ciudad de Barcelona ante la grave sequía que, entre los años 2006 y 2008, amenazó de forma palpable a todos los ciudadanos y las instituciones del país con racionamientos forzosos de agua y la consiguiente parálisis social y económica. Las imágenes de pantanos secos, ríos sin el caudal mínimo, incluso en las épocas donde habitualmente fluye el agua, fueron definitivas para forzar esa pinza que consiste en la confluencia de intereses entre las entidades públicas y los

ciudadanos. Los niveles de consumo de agua, que ya de por sí no eran de los más elevados del mundo occidental, se redujeron de forma drástica, hasta asemejarse a los del Norte de África¹⁵.

Esto nos indica que, tal vez, el impulso definitivo hacia una transformación de nuestra cosmovisión que nos facilite la construcción de una sociedad sostenible, requiera del choque con alguna realidad tangible. Tal choque quizás despierte la capacidad adaptativa propia de nuestra especie, esa misma capacidad que también como especie nos permitió sobrevivir hace unos 70.000 años al cuello de botella evolutivo¹⁶ provocado por la brutal explosión del volcán Toba en Sumatra. Esperemos que no sea necesario esperar a una calamidad de tal magnitud.

Conclusiones y Perspectivas

Sostenibilidad es sinónimo de dignidad humana. El desarrollo es sostenible si el proceso político democrático está dirigido a una cosmovisión integral, pero eso sí, verificado continuamente en un debate público abierto. Sin embargo, la civilización aparentemente no requiere únicamente democracia, sino también a través de una cosmovisión integradora, derivada de las averiguaciones sociales, conocimiento filosófico y evaluación de los procesos históricos del último milenio. En esta cosmovisión integral, debe mantenerse un delicado equilibrio entre los valores y orientaciones materiales e inmateriales, así como entre los valores individuales y colectivos. Estos valores cosmovisionales deberían ser tan explícitos como fuera posible, ya que de este modo los políticos podrían reconocer y equilibrar las fuerzas que polarizan el debate público y evitar así que se perviertan las cosmovisiones provocando los desastres medioambientales que estamos viviendo. El desarrollo sostenible debe fundamentarse en una sociedad cooperativa, formada por ciudadanos éticamente comprometidos. Una sociedad así dará lugar a una democracia profunda (aplicable en todos los aspectos de la vida socio-económica), mayor cohesión social, comunidades y familias motivadas y un medioambiente saludable que nos permitan gozar de una calidad de vida y bienestar satisfactorios y durables.

Notas

¹ No pretendemos precisar aquí lo que significa la sostenibilidad, el desarrollo sostenible y los conceptos relacionados que siguen siendo objeto de debate dadas las dificultades existentes para establecer definiciones adecuadas y precisas (para detalles sobre ese debate ver [Costanza & Patten, 1995](#); [Eckersley, 2005](#), pp. 234-237). Por ello la idea básica de sostenibilidad que utilizaremos en este trabajo es que un sistema sostenible es el que sobrevive o persiste. Es decir la deseada sostenibilidad es la predicción de que el sistema socio-económico pueda mantenerse al menos en cuanto a ciertos parámetros (que tampoco precisaremos) para las próximas generaciones.

² Debemos diferenciar entre “consumo” y consumismo”: entendemos por consumo el utilizar, gastar o destruir recursos para satisfacer necesidades o deseos. Todo ser vivo consume para sobrevivir. Sin embargo, entendemos por consumismo el consumo desmedido de bienes y servicios. Se trata de un sistema socio-económico basado en la creación permanente de nuevas necesidades, que merma los recursos naturales, el equilibrio ecológico y se antepone a un futuro sostenible.

³ En este trabajo, entendemos por “valores” a las convicciones que prescriben comportamientos y objetivos deseables, en especial a largo plazo ([World Value Survey](#)).

⁴ En todas las adicciones se producen procesos similares en cuanto al reconocimiento de la enfermedad. En un primer momento el adicto no es consciente de su enganche, llegando incluso a negarlo cuando una persona cercana o un médico le hace notar su problema. El hecho de reconocer el problema es tan importante que llega a ser parte de la curación. Sin dicho reconocimiento la persona continua su autodestructiva actividad.

⁵ Entendemos por capitalismo dickensiano aquella forma de capitalismo en el que la explotación del hombre por el hombre es la norma. Aquel sistema económico en el que no existe ninguna medida de protección social, con jornadas laborales desmesuradas y precariedad generalizada. En definitiva el adjetivo dickensiano se refiere al modelo de sociedad que Charles Dickens describía en sus célebres novelas.

⁶ Por calidad de vida podemos entender dos cosas distintas aunque relacionadas. Por un lado, la medida de las condiciones de vida (sociales, económicas, culturales y medioambientales) que conducen a la salud y el bienestar tanto material y físico, como mental, social y espiritual. Por otro, la calidad de vida como referencia a aquellos estándares culturales y sociales con los que los ciudadanos identifican su felicidad y bienestar. Se trata por tanto de un concepto a la vez objetivo y subjetivo ya que hace referencia a como nos sentimos en relación con nuestras vidas y las condiciones en las que vivimos.

⁷ Recordemos que los humanos somos animales procedentes de las sabanas africanas. Como seres vivos no estábamos diseñados para ocupar el resto de los ecosistemas que, como el ártico o los desiertos, son completamente hostiles al género Homo. Si lo hemos conseguido es por la gran capacidad de adaptación y versatilidad que nos otorga la cultura.

⁸ Tanto en la interior: apropiación del cuerpo humano y de sus elementos constitutivos como el proteoma, el genoma o los órganos internos, como en la exterior: lo que tradicionalmente conocemos como “naturaleza”, es decir el ámbito de lo externo a la manipulación humana, de lo independiente del hombre. Ciertamente es este un terreno que, aparentemente, es cada vez más reducido. Nos parece que podemos controlar la vida y los recursos naturales como queramos. Pero de vez en cuando la naturaleza se nos muestra con toda su fuerza, tanto a gran

escala (tsunamis, terremotos, erupciones volcánicas) como desde lo imperceptible a simple vista pero con un enorme potencial destructivo (como, por ejemplo, virus como el evola o el HIV). Sólo en estos momentos los humanos comprendemos nuestra arrogancia y la necesidad de repensar conceptos cosmovisionales fundamentales como el antropocentrismo.

⁹ Desde una perspectiva crítica que permita su redefinición y ampliación para poder incorporar cuestiones como la que tratamos en este texto, la sostenibilidad, pero también otras como la interculturalidad.

¹⁰ Somos conscientes de que sería útil especificar más en qué medida estas ciencias son fuentes generadoras de nuevas posibilidades cosmovisionales, pero dada su complejidad y las limitaciones de espacio, dejaremos tal explicación para una próxima publicación.

¹¹ Mediante otros criterios obtendríamos tipos diferentes de clasificaciones de las culturas.

¹² Este es el auténtico nombre de los pueblos que conocemos como “bosquimanos”. La transcripción de la palabra incorpora el punto de exclamación para señalar su especial pronunciación, inexistente en nuestras lenguas indoeuropeas. El mismo Leakey lo señala en la obra citada.

¹³ Algunos grupos de agricultores se fundamentan en la propiedad comunal o colectiva, pero no deja esto de ser en cierta manera una forma de propiedad privada, frente al desconocimiento absoluto de toda forma de propiedad por parte de los cazadores recolectores.

¹⁴ Es interesante fijarse en la descripción que hace Leakey de los conflictos que genera la implantación de la agricultura en poblaciones que desconocen la propiedad privada.

¹⁵ Manteniendo una tendencia que aún hoy sigue a la baja.

¹⁶ Esto es, la rápida disminución del número de individuos de una especie, llegando al extremo de ponerla en peligro de extinción.

Referencias

- Arsuaga, J.L. & Martínez, I. (1999). *La especie elegida. La larga marcha de la evolución humana*. Círculo de Lectores, Barcelona.
- Boladeras, M. (ed.) (2011). *Bioética: la toma de decisiones*. Proteus, Barcelona.
- Cano, M., Mestres F., & Vives-Rego J. (2010). La Weltanschauung (Cosmovisión) en el comportamiento medioambiental del siglo XXI: cambios y consecuencias. *Ludus Vitalis* 18(33), 275-278.
- Cano, M. (2009). Cosmovisión y Cambio Climático en Margarita Boladeras (ed.), *Ciudadanía y derechos humanos. Gobernanza y pluralismo*. Editorial Horsori, Barcelona.
- Cano, M. (2011). *Principios bioéticos, tecnociencia y procesos de decisión social*. Boladeras, M., (ed.), *Bioética: La toma de decisiones*, Proteus, Barcelona.

- Cano, M. (2006). *Sostenibilitat i diversitat cultural*. en AA.VV., Immigració i ciutadania. Reptes de la Catalunya del segle XXI, Editorial DeBarris, Barcelona.
- Cano, M., Cendra, J., & Stahel, A. (2005). Els orígens culturals de la insostenibilitat. *Revista Sostenible? Revista de la Càtedra UNESCO en Tecnologia, Desenvolupament Sostenible, Desequilibris i Canvi Global*. Universitat Politècnica de Catalunya, nº7.
- Capra, F. (1983). *El Tao de la física. Una exploración de los paralelismos entre la física moderna y el misticismo oriental*. Editorial Sirio, Málaga.
- Capra, F. (2008). *La trama de la vida. Una nueva perspectiva de los sistemas vivos*. Anagrama, Barcelona.
- Costa de Beauregard, O. (1980). *La physique moderne et les pouvoirs de l'esprit*. Le Hameau, París.
- Costanza, R. & B.C. Patten. (1995). Defining and predicting sustainability. *Ecological Economics* 15, 193-196.
- Diamond, J. (2009). *Colapso. Por qué unas sociedades perduran y otras desaparecen*. De Bolsillo, Barcelona.
- Eckersley, R. (2006). Progress, sustainability and human well-being: is a new worldview emerging? *International Journal and Sustainable Development* 1(4), 304-317. doi:[10.1504/ijisd.2006.013733](https://doi.org/10.1504/ijisd.2006.013733)
- Eckersley, R. (2005). *Well & Good: morality, meaning and happiness*. 2nd ed. Melbourne, Text Publishing.
- Ehrlich, P.R & Ehrlich, A.H. (2013). Can a collapse of global civilization be avoided? *Proceedings of the Royal Society B*. 280, 1754. doi:[10.1098/rspb.2012.2845](https://doi.org/10.1098/rspb.2012.2845)
- Glacken, C.J. (1996). *Huellas en la playa de Rodas. Naturaleza y cultura en el pensamiento occidental desde la Antigüedad hasta finales del siglo XVIII*. Ediciones del Serbal, Barcelona.
- Grupo Marcuse (2006). *De la miseria humana en el medio publicitario. Como el mundo se muere por nuestro modo de vida*. Melusina, Barcelona.
- Gurevich, A. (1994). *Los orígenes del individualismo europeo*. Ed. Crítica, Barcelona.

- Kranzberg, M. (1979). *Tecnología y cultura*. Una antología, Gustavo Gili, Barcelona.
- Leakey, R. E. (1993). *La formación de la humanidad*. Editorial Optima, Barcelona.
- McDougall, D. (2010). Sustainability: Embodying an Ecological Worldview. KAIROS Backgrounder, June. Retrieved from <http://www.kairoscanada.org/wp-content/uploads/2011/09/SUS-GF-G20-SustainabilityEcologicalWorldview.pdf>
- Nekola, J. C., Allen, C. D., Brown, J. H., Burger, J. R., Davidson, A. A., Fristoe, T. S., Hamilton, M. J., Hammond, S. T., Kodric-Brown, A., Mercado-Silva, N. & Okie, J. G. (2013). The Malthusian Darwinian dynamic and the trajectory of civilization. *Ecology & Evolution*, 28, 127-130.
- Ortoli, S. & Pharabod, J-P. (1997). *El cántico de la cuántica ¿Existe el mundo?* Gedisa, Barcelona.
- Shogar, I. (2011). Reconstruction of the worldview as strategy for environmental survival and sustainability. *Survival and Sustainability Environmental Earth Sciences*, 751-758. H. Gökçekus et al. Eds. Sprinver-Verlag, Berlin.
- Van Egmond, N.D. & De Vries, H.J.M. (2011). Sustainability: The search for the integral worldview. *Futures* 43, 853–867.
- Vives-Rego, J. (2010). Los dilemas medioambientales del siglo XX ante la ecoética, Bubok, Retrieved from <http://www.bubok.es>
- Vives-Rego, J. (2011). *¿Suicidio político o suicidio ecológico?* Editorial Fundamentos. Madrid.
- Vives-Rego, J., Caschetto, S., Faraudo, J. & Prior, D. (2008). Management options for the increasing demand of energy and water: is the problem soluble in technosciences only? *AMBIO* 37(2), 134-136.
- VV.AA., (2004). *L'Estat del Món 2004*. Edició monogràfica: la societat de consum, World Watch Institute, edició en català del Centre Unesco de Catalunya.
- Wang, W. (2003). Sustainability is a cultural problem. *Harvard Design Magazine*, 18, 1-3.

Marcel Cano Soler is Professor in the Departament of Theoretical and Practical Philosophy in the Faculty of Philosophy at the University of Barcelona.

José Vives Rego is Emeritus Chair in the Department of Microbiology in the Faculty of Biology at the University of Barcelona.

Contact Address: Direct correspondence to Marcel Cano Soler at C/ Montalegre, 6, 08001 Barcelona, Spain. E-mail: cano@ub.edu

Instructions for authors, subscriptions and further details:

<http://demesci.hipatiapress.com>

Networked: The New Social Operating System

Xavier Folgado¹

1) Open University of Catalonia. Spain

Date of publication: July 31st, 2014

Edition period: June 2014 – July 2014

To cite this review: Folgado, X. (2014). Networked: The New Social Operating System [Review of the book *Networked: The New Social Operating System*]. *International Journal of Deliberative Mechanisms in Science*, 3(1), 99-101. doi:10.4471/demesci.2014.16

To link this review: <http://dx.doi.org/10.4471/demesci.2014.16>

PLEASE SCROLL DOWN FOR ARTICLE

The terms and conditions of use are related to the Open Journal System and to [Creative Commons Attribution License](#) (CC-BY)

Review

Rainie, L. & Wellman, B. (2012). *Networked: The New Social Operating System*. Cambridge, MA: The MIT Press. ISBN: 978-0262017190.

Una de las transformaciones de las ciencias sociales en las últimas décadas ha sido el paso del estudio de determinados elementos de un sistema social al desarrollo de una nueva visión relacional centrada en la manera en que esos elementos interactúan entre sí. Atrás quedan los trabajos hoy clásicos de análisis de redes sociales que han proporcionado instrumentos conceptuales y metodológicos para explorar distintas formas de conexiones sociales. El libro *Networked the New Social Operating System* de Lee Rainie y Barry Wellman parte de esta perspectiva relacional de la sociedad, pero llega mucho más allá en su extensión. Con un lenguaje poco técnico, pero preciso, *Networked* se centra en el concepto de *networked individualism* (*individualismo en red*) para explicar el contexto social de lo que ellos denominan la triple revolución de la era actual: la revolución de las redes sociales, de internet y la de la movilidad.

La primera parte del libro desarrolla el tema de estas tres revoluciones. La revolución de las redes sociales se refiere a los múltiples contactos y asociaciones que las personas hacen con un entorno cada vez más complejo. Para evitar confusión, los autores argumentan que estas redes sociales han existido desde hace siglos. Pero la gran diferencia actual es el drástico cambio que estas redes han experimentado, multiplicando las posibilidades de la gente para conectar por distintos motivos y objetivos concretos. La segunda revolución es la de internet. *Networked* se sitúa en los orígenes de internet en una universidad de Estados Unidos en los sesenta para explicar las causas sociales que han hecho que la expansión de esta tecnología sea única por su abasto y rapidez, comparado con otras tecnologías de la comunicación. Así *Networked*, mostrando como diversas fuerzas sociales moldean los usos tecnológicos nos avisa del peligro de caer en una visión cercana al *determinismo tecnológico*. Por último, la tercera revolución que conforma la nueva forma de *individualismo en red* es la de las posibilidades

que ofrecen los aparatos móviles conectados a internet. La movilidad física de la transmisión de datos aumenta de manera exponencial las posibilidades de internet y hace que las personas puedan (y a veces deban) estar permanentemente accesibles a una determinada red social de manera independiente a su situación geográfica. Para ilustrar este punto, los autores muestran situaciones paradójicas como la *presencia ausente* o la *ausencia presente* que implícita o explícitamente establecen nuevas formas de etiqueta que sirven de referencia social.

Franqueados por innumerables datos empíricos de multitud de fuentes, Lee Rainie y Barry Wellman desarrollan en la segunda parte del libro la manera en que estas tres revoluciones se refuerzan entre sí, cambiando la forma no sólo en la que las personas se relacionan, sino también distintos ámbitos sociales. De entre éstos, el más relevante por la temática de esta revista, es el de la creación conjunta y la llamada *colaboración abierta distribuida*. Estas nuevas redes de creación, en gran parte anónimas y con múltiples autoras y creadores, forman nuevos espacios de colaboración en red que ensanchan el abasto de proyectos cruzando fronteras geográficas y profesionales. De esta manera, estos proyectos implícitamente desafían estructuras sociales que se daban por dadas en el pasado. Para ilustrar este fenómeno, en el libro se muestran ejemplos de colaboraciones masivas que han transformado la manera de trabajar de instituciones y que pueden ser extrapolados a otros contextos.

Networked es un alegato también en contra de visiones distópicas de la actual sociedad que sitúan la tecnología de internet como causa de un mayor aislamiento social de personas. En principio, los autores rechazan una visión negativa sobre las nuevas tecnologías y muestran como la conectividad en la red de internet no es necesariamente a costa de las relaciones personales más cercanas. Lo que sí ha cambiado, argumentan Lee Rainie y Barry Wellman, es cómo esas relaciones se forman en espacios cada vez más heterogéneos y cómo se mantienen durante el tiempo. Por otro lado, los autores tampoco mantienen una visión utópica de estos cambios sociales y advierten sobre posibles conflictos derivados por la pertenencia (o también ausencia) en multitud de redes sociales. Por eso, la tercera parte del libro se encarga de dar consejos sobre cómo vivir inmersos y cómo cultivar nuevas relaciones sociales en este entorno de redes que cambia de manera continua.

A pesar de no tratar tan en profundidad las distintas relaciones de poder social como otras obras de redes (para ello me remitiría a Manuel Castells)

y de basarse básicamente en el contexto Norte Americano (aunque se usan ejemplos de otros países), el libro ofrece un marco conceptual basado en el *individualismo en red* que no puede ser obviado en los análisis sobre la actual sociedad de redes. Pocas veces se ha escrito un libro que debido a su claridad pueda ser leído por tanta gente y que a la vez tenga tanto poder analítico. Falta saber si será traducido al castellano o catalán, pero dados los precedentes de estos autores que ya tienen obras en estos idiomas, tengo la confianza de que este libro se encontrará pronto en las librerías del mundo de habla hispana o catalana, junto con otros clásicos sobre la sociedad red.

Xavier Folgado
Open University of Catalonia
xfolgado@uoc.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>

List of Reviewers

Date of publication: July 31st, 2014

To cite this review: (2014). List of Reviewers. *International Journal of Deliberative Mechanisms in Science*, 3(1), 102. doi: 10.4471/demesci.2014.17

To link this article: <http://dx.doi.org/10.4471/demesci.2014.17>

PLEASE SCROLL DOWN FOR ARTICLE

The terms and conditions of use are related to the Open Journal System and to [Creative Commons Attribution License](#) (CC-BY).

List of Reviewers

On behalf of the *Journal of Deliberative Mechanisms in Science*, we gratefully acknowledge the work of the reviewers in 2013 for ensuring the quality of the published contents. DEMESCI would not have been possible without the effective cooperation of the reviewers listed below. Respectfully yours,

DEMESCI Editors

Abeln, Kirsten
Bolaños, Raquel
De Miguel, María Ángeles
Luzanova, Olga
Marek, Jennifer
Rodríguez, Esther
Spivachenko, Julia
Taucher, Philip