

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

C/S

Dirección

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

Coordinación Editorial

Juan Carlos Toscano (OEI)

Consejo Editorial

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

Secretario Editorial

Manuel Crespo

Diseño y diagramación

Jorge Abot y Florencia Abot Glenz

Impresión

Artes Gráficas Integradas S.A

2

CTS - Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad
Edición cuatrimestral**Secretaría Editorial - Centro REDES**

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

ISSN 1668-0030

Número 23, Volumen 8

Buenos Aires, Mayo de 2013

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

La Revista CTS está incluida en:

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

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



Índice

Editorial 5

Artículos

Algunos tópicos críticos acerca del periodismo científico en grandes medios gráficos. El rey sigue desnudo 3

Héctor A. Palma 13

O enfoque ciência, tecnologia e sociedade (CTS) e educação física: alguns apontamentos 31

Camila da Cunha Nunes, Adolfo Ramos Lamar e Fabio Zoboli

Las prácticas científicas y la cultura: una reflexión necesaria para un educador de ciencias 45

Alcira Susana Rivarosa y Carola Soledad Astudillo

Factores determinantes de la actitud emprendedora investigativa en científicos del Paraguay 67

Sergio Duarte Masi

Tiempo y nuevas tecnologías desde la perspectiva de la teoría de sistemas 89

Santiago Gabriel Calise

Dossier: Laboratorios ciudadanos e innovación abierta en los sistemas CTS del siglo XXI. Una mirada desde Iberoamérica

Presentación

Ester Schiavo y Artur Serra 115

Aprendizaje de la programación en el Citilab Jordi Delgado, Joan Güell, José García, Marina Conde y Víctor Casado	123
Habitat Living Lab: Red de innovación social y tecnológica Miriam de Magdala Pinto y Leticia Pedruzzi Fonseca	135
Los territorios urbano-regionales como medio de innovación. San Luis ¿Laboratorio ciudadano? Susana Finkelievich, Patricio Feldman y Celina Fischnaller	151
Entre la divulgación de la cultura digital y el surgimiento de los laboratorios ciudadanos. El caso argentino en el contexto latinoamericano Ester Schiavo, Camilla dos Santos Nogueira y Paula Vera	179
Living Labs: A experiência Portuguesa Álvaro de Oliveira y David Amaral de Brito	201
Profundizando la comprensión de los Living Labs en Brasil Miriam de Magdala Pinto y Leticia Pedruzzi Fonseca	231
Metodología de Innovación con Ciudadanos por el Citilab de Cornellà Jose Antonio Galaso	249
La tecnocultura y su democratización: ruido, límites y oportunidades de los “labs” Ramon Sangüesa	259
Tres problemas sobre los living labs/laboratorios ciudadanos: una mirada desde Europa Artur Serra	283
Reseñas	
Ciencia, tecnología y género en Iberoamérica Norma Blazquez Graf y Javier Flores - Reseña: Gabriela Sued	301

En la continuación de su octavo volumen, *CTS* refuerza su vocación por fomentar el diálogo iberoamericano sobre temas relativos a la articulación entre ciencia, tecnología y sociedad. Además de explorar un variado abanico de cuestiones en nuestra tradicional sección de artículos, dedicamos el monográfico de este flamante número 23 a analizar, desde distintos puntos de vista, el fenómeno de los *Living Labs* en el quehacer de la ciencia y la tecnología de nuestra región.

La sección *Artículos* se abre con “Algunos tópicos críticos acerca del periodismo científico en grandes medios gráficos. El rey sigue desnudo”, un trabajo de Héctor Palma. En este texto se analizan críticamente algunas características de los artículos científicos aparecidos en los últimos diez años en los grandes medios gráficos de la Argentina (aunque muchos de ellos son tomados de medios extranjeros), describiendo algunas categorías, formatos y vicios recurrentes. Palma afirma que el periodismo científico no cumple con ninguno de los objetivos que suele invocar sobre la necesidad de la difusión de la ciencia.

5

En “O enfoque ciência, tecnologia e sociedade (CTS) e educação física: alguns apontamentos” -artículo de Camila da Cunha Nunes, Adolfo Ramos Lamar y Fabio Zoboli- se analiza cómo puede observarse a la educación física en Brasil desde la perspectiva del universo de articulación CTS. Los autores aseguran que el enfoque *CTS* en la educación física y el deporte implica, entre otros aspectos, la atención a las condiciones de género, sociales, ideológicas, económicas, políticas, culturales, étnicas, raciales y religiosas, éticas y morales, así como también a la necesidad de la supervisión y el control público y democrático sobre sus avances y su aplicación.

“Las prácticas científicas y la cultura: una reflexión necesaria para un educador de ciencias” es el título del trabajo firmado por Alcira Susana Rivarosa y Carola Soledad Astudillo. Los estudios efectuados en el ámbito de la formación docente sostienen que la construcción de escenarios didácticos que promuevan una reflexión epistemológica ofrecen mayores posibilidades a los educadores de comprender y aprender “de otro modo” sobre el saber de las ciencias. Las investigadoras se propusieron diseñar actividades que aportaran a la construcción de un pensamiento epistemológico, seleccionando algunos núcleos básicos de reflexión sobre la naturaleza del saber. La experiencia resultante incluyó a 22 maestros de ciencias de escuelas primarias de Córdoba, Argentina. Se recogieron y analizaron todas las producciones escritas y de

audio, en respuesta a cada una de las situaciones didácticas. Los resultados obtenidos permiten inferir algunas hipótesis acerca de las resistencias y ejes de movilización identificados que pueden impedir o facilitar el progreso hacia concepciones epistemológicas más consistentes con las prácticas científicas escolares.

Con su artículo “Factores determinantes de la actitud emprendedora investigativa en científicos del Paraguay”, Sergio Duarte Masi aspira a sentar las bases indispensables para producir información válida y pertinente que retroalimente los procesos involucrados en la estrategia para promover el emprendimiento científico en el país mencionado. Los resultados del trabajo muestran que hay cierto acuerdo entre los actores respecto a que el acceso a recursos determina la producción o influyen en el obrar científico del país. También se percibe que aún la comunidad científica paraguaya no tiene la capacidad ni la experiencia para gestionar sus propios recursos de investigación y de difusión. Como responsabilidad última, Duarte Masi postula que hay un bajo apoyo económico de parte de las universidades y agencias estatales. De todas maneras, aclara el autor, la formación científica sigue siendo un elemento clave para el desarrollo investigativo del país.

6 El artículo que cierra la sección está a cargo de Santiago Gabriel Calise y se titula “Tiempo y nuevas tecnologías desde la perspectiva de la teoría de sistemas”. Según el parecer de muchos teóricos, pero también de los legos, nos cuenta Calise, la aparición de las nuevas tecnologías de información y comunicación (TIC) ha generado profundas transformaciones en la forma de concebir y de experimentar cotidianamente la relación entre el tiempo y el espacio. En su trabajo el autor pretende problematizar esta relación entre las TIC y la temporalidad, tomando como marco teórico la teoría de sistemas desarrollada por Niklas Luhmann. Calise comienza por una relectura de los teóricos que ya han comenzado a tratar la problemática y reconstruye la posición luhmanniana respecto del tiempo y de las mismas TIC, cuestión que el pensador de origen alemán pudo tratar de manera muy somera. Sobre esta base y apoyándose en los resultados de investigaciones empíricas, Calise observa las transformaciones temporales que implica para la comunicación la emergencia de las TIC como medio. Como corolario de esta indagación, el investigador examina también las repercusiones que la problemática antes expuesta estaría capacitada para provocar sobre las conciencias.

El título del monográfico de esta edición es “Laboratorios ciudadanos e innovación abierta en los sistemas CTS del siglo XXI. Una mirada desde Iberoamérica”. En el contexto en este dossier se incluyen nueve artículos. Se presentan en primer lugar los que analizan experiencias en curso y, a continuación, los que reflexionan desde distintas miradas sobre la problemática.

Jordi Delgado y otros, en el trabajo titulado “Aprendizaje de la programación en el Citilab”, se refieren a la experiencia realizada en ese laboratorio catalán, cuyo propósito es acercar la programación de los ordenadores a la gente de la calle. Los autores relatan que esto ha sido posible gracias a la existencia de *software* adecuado, todo realizado en entornos *Smalltalk* y dirigido a distintos públicos-objetivo, desde niños pequeños -y no tan pequeños- hasta programadores experimentados.

En el artículo “*Habitat Living Lab: Red de innovación social y tecnológica*”, Miriam de Magdala Pinto y Leticia Pedruzzi Fonseca presentan el caso de ese laboratorio brasileño ubicado en la ciudad de Vitória. Sostienen que es una red de organizaciones que busca desarrollar y aplicar tecnologías amigables al medio ambiente, generando mejoras en las condiciones habitacionales de comunidades de bajos ingresos. La maduración de las relaciones entre los actores involucrados permitió crear, en 2010, el *Laboratorio de Tecnologías de Apoyo a Redes de Colaboração* (LabTAR), momento en el cual las tecnologías digitales cobran relevancia. Las autoras enumeran los factores de éxito de la experiencia, destacando que es un proceso promovido por una iniciativa de innovación social.

Susana Finquelievich, Patricio Feldman y Celina Fischnaller aportan el artículo “Los territorios urbano-regionales como medio de innovación. San Luis: Laboratorio ciudadano?”. En este trabajo se presenta una reflexión crítica sobre los resultados de tres investigaciones de campo sucesivas (2008-2009, 2009-2010 y 2011-2013) que analizan los alcances e impactos del programa San Luis Digital (SLD) en la provincia de San Luis, Argentina, promovido por el gobierno provincial y con la participación de múltiples actores. La pregunta que guía el trabajo es la siguiente: ¿es la provincia un laboratorio ciudadano a gran escala? Se concluye que San Luis puede considerarse un laboratorio ciudadano implementado verticalmente, en el que la participación proactiva de los ciudadanos en los procesos de innovación está prevista en el corto plazo.

Una de las coordinadoras del presente dossier, Ester Schiavo, en coautoría con Camilla dos Santos Nogueira y Paula Vera, presenta el trabajo titulado: “Entre la divulgación de la cultura digital y el surgimiento de los laboratorios ciudadanos. El caso argentino en el contexto latinoamericano”. En este artículo se plantea una mirada sobre el surgimiento de los laboratorios ciudadanos en América Latina, contexto en el cual se abordan las iniciativas identificadas en el caso argentino, cuyo análisis permite desarrollar una propuesta de clasificación. Finalmente, se analizan comparativamente dos experiencias exitosas y consideradas paradigmáticas. Una de ellas es de larga data, el Centro Tecnológico Comunitario (CTC) de Nono, ciudad de la provincia de Córdoba, que tiene su origen en una propuesta de innovación tecnológica, y la otra es la motorizada más recientemente por una iniciativa de innovación social de una organización no gubernamental, GIROS, en una de las grandes ciudades metropolitanas del país: Rosario, provincia de Santa Fe.

Álvaro de Oliveira y David Amaral de Brito aportan el artículo “*Living Labs: A experiência Portuguesa*”. El propósito del trabajo es presentar una reflexión sobre el estado actual de los procesos de innovación abierta en el país ibérico, focalizando en sus puntos fuertes y débiles, así como en la necesidad de nuevos abordajes que promuevan formas de innovación más abiertas y próximas a los ciudadanos. El análisis de las experiencias portuguesas los conduce a sostener que es posible extraer recomendaciones para que las prácticas de los laboratorios ciudadanos se configuren como un camino posible para la construcción de una sociedad más abierta, participativa, confiable, saludable y -sobre todo- más feliz.

Miriam de Magdala Pinto y Leticia Pedruzzi Fonseca regresan para aportar un segundo artículo al presente dossier: “Profundizando la comprensión de los *Living Labs* en Brasil”. En él relatan el proceso de surgimiento de este tipo de experiencias en ese país, que data de 2009 y estuvo fuertemente impulsado, a partir de 2012, por la Red Europea de *Living Labs* (ENoLL). El trabajo presenta un panorama de ese conjunto de laboratorios, doce en total, destacando que la candidatura a esa red europea permitió el acceso a conocimientos y recursos internacionales. Se diferencian las experiencias promovidas por iniciativas de innovación tecnológica o social y se plantea el objetivo de identificar otras iniciativas en curso y difundir el concepto y la metodología *Living Lab*.

Jose Antonio Galaso, en su trabajo “Metodología de Innovación con Ciudadanos por el Citilab de Cornellà”, describe esa experiencia catalana como modelo de innovación que cambia el paradigma de los entornos y sistemas que hasta el momento se utilizan para realizar este tipo de procesos. Enfoca el artículo desde dos perspectivas diferentes. La primera desde el formato del ecosistema, sus actores y participantes y la forma en que se han de dar los pasos para crearlo. Galaso describe también la manera de trabajar en el día a día para generar esa cultura de innovación, para que se realicen proyectos innovadores bajo ese paradigma y –por último- para que el modelo sea sostenible. Lo cual explica mediante dos experiencias realizadas en el Citilab.

8

Ramon Sangüesa, en su trabajo “La tecnocultura y su democratización: ruido, límites y oportunidades de los *labs*”, sostiene que la cultura que surge del impacto computacional define un gran momento de cambio e innovación en el que el concepto de diseño alcanza dimensiones y consecuencias radicales, pues surgen nuevas identidades e instituciones. Una de ellas, el *lab*, ha estallado bajo el impacto de lo digital. Sangüesa contrasta estos nuevos *labs* con los antiguos laboratorios, considerándolos desde los parámetros de la práctica tecnológica y sus formas de innovación e investigación propias de la tecnocultura. Esto le permite al autor identificar problemas y carencias de las nuevas organizaciones en lo que respecta a la democratización de la tecnocultura, así como detectar nuevas oportunidades de investigación en el cruce entre tecnología, diseño y ciencias sociales.

Finalmente, el otro coordinador de este dossier, Artur Serra, aporta el artículo “Tres problemas sobre los laboratorios ciudadanos. Una mirada desde Europa”. En él sostiene que, tras una primera ola de *Living Labs*, los nuevos ecosistemas de innovación abierta parecen enfrentarse a un conjunto de problemas. En primer lugar, Serra se pregunta acerca del papel que pueden jugar los laboratorios ciudadanos en relación con la perspectiva de la sociedad del conocimiento y qué cambios pueden producir en los actuales sistemas de innovación, particularmente en lo que atañe a cómo serán adaptados por diferentes países y culturas. Un segundo problema es qué papel juegan, en relación con el nuevo rol de las ciudades, como nuevos actores de dichos sistemas. Y por último, se pregunta: ¿podrían los *Living Labs* considerarse la base de una nueva ciencia del diseño y construcción de sistemas de innovación abiertos? ¿Qué nuevos campos de investigación e innovación abren? ¿Qué nuevo tipo de profesionales implican? Alrededor de estas cuestiones gira el eje del artículo y –por transición- de todo el dossier.

Como siempre, *CTS* aspira a brindar los medios indispensables para tender puentes hacia los más actuales materiales de análisis y discusión que tienen lugar en los ámbitos de la ciencia, la tecnología y la sociedad en Iberoamérica. Con ese deseo nos despedimos de nuestros lectores hasta la aparición del vigésimo cuarto número, cuya sola publicación ya será un motivo para celebrar.

Los directores

ARTÍCULOS *C/S*

Algunos tópicos críticos acerca del periodismo científico en grandes medios gráficos. El rey sigue desnudo

Some critical topics about science journalism in major print media. The king is still naked

Héctor A. Palma *

En este trabajo se analizan críticamente algunas características de los artículos científicos aparecidos en los últimos diez años en los grandes medios gráficos de la Argentina (aunque muchos de ellos son tomados de medios extranjeros), describiendo algunas categorías, formatos y vicios recurrentes. No se toman en consideración los reales o supuestos errores científicos que contienen, porque el objetivo es, más bien, llamar la atención sobre el tipo de imagen y representaciones de la ciencia que transmiten a los lectores. A unos lectores que no tienen ni la formación especializada ni recurren a las publicaciones que dieron origen a la noticia, sino que toman al artículo periodístico como única fuente. Se afirma finalmente que el periodismo científico no cumple con ninguno de los objetivos que suele invocar sobre la necesidad de la difusión de la ciencia: la ciencia es un bien público y factor de progreso para la humanidad; es necesaria para la vida cotidiana; ayuda a tomar decisiones vitales a las personas; y que, como la ciencia necesita cada vez más del apoyo de la población –incluido el económico–, debe mostrar y difundir sus logros y las posibilidades futuras.

13

Palabras clave: periodismo científico, comunicación pública de la ciencia y la tecnología, filosofía de las ciencias, historia de las ciencias

This paper critically analyses some of the characteristics of articles on science issues that have been published in the last ten years by the most important Argentine print media (even though many of them have been previously published by foreign media) describing some categories, formats and recurring vices. Actual or assumed scientific errors are not considered within this paper, since its purpose is to explore the kind of images and representations of science transmitted to those readers lacking of specialized training, who do not turn to the publications which originated the news but take the print media articles as primary sources instead. Finally, this work will demonstrate that Argentine science journalism does not meet any of the goals it usually claims regarding the need for the transmission of science: that science is a public good and a factor of progress for humanity; that it is necessary for daily life; that it helps people to make vital decisions; and that as science increasingly needs the support of the population –including economical support– it must display and publicize its achievements and future possibilities.

Key words: science journalism, public communication of science and technology, philosophy of sciences, history of sciences

* Docente investigador de la Universidad Nacional de San Martín, doctor y profesor en filosofía, magíster en ciencia, tecnología y Sociedad. Correo electrónico: hpalma@unsam.edu.ar.

Introducción

Parece casi de Perogrullo aceptar que resulta indispensable que la población maneje algún nivel de conocimiento más o menos relevante y pertinente sobre la ciencia y la tecnología. Esta necesidad, producto de la creciente incidencia de ambas en la vida cotidiana, se encuentra tensionada con dificultades como el creciente alejamiento de la ciencia con relación a la experiencia cotidiana, la superespecialización de las investigaciones y de los científicos que las llevan a cabo; la tasa de aumento exponencial del conocimiento disponible, la constante renovación de elementos tecnológicos. En este contexto, esa suerte de subproducto de la ciencia que se denomina, genéricamente, “divulgación científica” aflora como elemento importante de la vida moderna y parece casi una obviedad que hay buenas razones para gastar dinero y esfuerzos en promoverla.¹ Al mismo tiempo, casi todos los sectores y actores sociales relacionados o no de forma directa con la ciencia, mantienen un consenso relativamente amplio y fuerte respecto de la importancia de apoyar el desarrollo de la ciencia y la tecnología y de éstas para el desarrollo y bienestar de los países. Todas las encuestas de percepción pública de la ciencia realizadas en los últimos tiempos reflejan claramente el convencimiento de la población al respecto aunque, como contraparte muestran también un alarmante desconocimiento de los conocimientos científicos más básicos.

Este trabajo no tratará de la divulgación o comunicación pública de la ciencia en general sino de una subárea de ésta: el periodismo científico de los grandes medios gráficos.² Muchos coinciden en que hay algo importante en la tarea del periodismo científico. Como bien señala Mario Albornoz:

“(…) el periodismo impacta en las percepciones que se forman los ciudadanos sobre la ciencia y la tecnología. Los medios masivos son por lo tanto mecanismos importantes en la construcción de la imagen y las representaciones de la ciencia y la tecnología (…)”
(Albornoz et al, 2006, p. 4).

Pero en este, que parece ser su punto fuerte, probablemente radique su gran debilidad porque algo no anda bien en el periodismo científico de los grandes medios gráficos cuando proliferan artículos en los que se habla de infidelidad genética a partir de estudios en ratones, del “gen gay”, de hormigas corruptas, cuando un logro de investigadores argentinos es tratado con alarmante frivolidad chauvinista, cuando se

1. La expresión “divulgación científica” (véase Roqueplo, 1983) ha sido criticada y se han propuesto otras denominaciones: *popularización de la ciencia y la tecnología* (Leitão y Albagli, 1997); otra denominación muy utilizada, sobre todo en el área de educación es “alfabetización científica”; Fayard (1988), por su parte, introduce el concepto de comunicación pública de la ciencia (*communication scientifique publique*).

2. Este artículo retoma algunas cuestiones desarrolladas con mucho detalle en Palma (2012), donde se analizan unos 250 artículos periodísticos (resultado de descartar al menos otros 100 ó 150 por repetidos) aparecidos en los últimos diez años en grandes medios gráficos, muchos de ellos tomados o traducidos de periódicos de otros países. Los artículos citados en este trabajo, entonces, son sólo algunos ejemplos representativos de un conjunto mucho más amplio.

usan metáforas equívocas, se cometen groseros desvíos ideológicos o se foguean fantasías tecnocráticas. Esa “imagen” de la que habla la cita precedente, entonces, será profundamente distorsionada.

Es notable, en este sentido, que la reflexión sobre la comunicación pública de la ciencia en general, y el periodismo científico en particular, se agote en recomendaciones instrumentales para una buena práctica o se pontifique hiperbólicamente sobre la necesidad de que las agencias de subsidios sigan invirtiendo en la actividad.³ Pero nunca aparece una revisión de la profunda desarticulación entre los declamados objetivos y los pobres instrumentos para lograrlos. En ocasiones se ha criticado a la divulgación en general y al periodismo científico en particular (sobre todo desde sectores académicos científicos) por los errores o imprecisiones. Sin embargo esto, que puede ser cierto en parte, no parece lo más importante porque el artículo periodístico como tal funciona como texto único y fuente del lector no especialista, desprevenido y corriente, porque éste no recurre a las fuentes originales ni, en general, posee elementos para desarrollar análisis críticos específicos sobre él. En este sentido, para el lector daría lo mismo que se trate de malos artículos periodísticos a partir de algún trabajo científico serio; o de buenos artículos periodísticos basados en trabajos científicos irrelevantes; o, por supuesto, buenos artículos periodísticos derivados de buenos trabajos científicos. Tampoco resulta relevante que en muchos casos haya recortes o incluso tergiversaciones de los dichos originales (entrevistas tomadas telefónicamente sin control posterior, afirmaciones del científico que van en contra de lo que el periodista quiere transmitir, incompreensión por parte del periodista e incapacidad para explicar por parte del científico, entre otros). Por ello, un análisis crítico de los artículos puede dar una idea de cuál es la imagen de la ciencia que transmiten y contribuyen a formar en el público, independientemente de cuál sea la relación con los trabajos científicos que los originaron.

15

1. Algunas consideraciones generales acerca del periodismo científico

El periodismo científico se ubica en medio de una paradoja casi insalvable y consistente en que la lógica científica (tiempos, secuencias, criterios de legitimidad, rituales académicos de validación) no coincide con la lógica periodística. En efecto, los tiempos de elaboración, la necesidad de espectacularidad y de tener todo el tiempo noticias nuevas y la escasez de mecanismos de control académico, no tienen nunca, o casi nunca, un correlato con el funcionamiento de la ciencia.

Probablemente por ello, suele ocurrir que haya desacoples groseros entre el título de la nota y el contenido, no sólo en el sentido opinable de cuál sea el mejor título, sino, lisa y llanamente, porque en la nota se dice lo contrario o algo muy diferente de lo que promete el título. Está claro que la necesidad de un título atractivo es parte de la lógica periodística comercial, pero sería deseable algo más austero y prudente en

3. Véase, por ejemplo: Ordóñez (1990); AAVV (1998); AAVV (2000); Durbin (2003); Martínez y Flores (Comps.) (1997).

el periodismo científico. En la misma línea puede observarse que el periodismo científico parece necesitar revoluciones científicas semanales o, a lo sumo, quincenales (para beneplácito de quienes creen que hay orden y armonía en el mundo, en general esto coincide con la periodicidad del medio), pero el trabajo de los científicos suele ser mucho más monótono y menos espectacular.

Asimismo, buena parte del periodismo científico responde a la necesidad de sectores de la comunidad científica urgidos de golpes de efecto mediático, sea por cuestiones meramente narcisistas, sea para conseguir o justificar la utilización de fondos públicos; sea para tener incidencia en decisiones políticas. Otra cuestión, no menor, es la altísima permeabilidad de los medios masivos al lobby de empresas o sectores. Por ejemplo, operaciones de prensa destinadas a la venta masiva de productos no necesarios, o a bajar los estándares de los protocolos de medicación; a mejorar la imagen de empresas producen residuos contaminantes y demás. Este tipo de problemas se da en general, justamente, en aquellas cuestiones en las cuales los ciudadanos deberían hacer uso de su capacidad de decisión.

Suele prevalecer en el periodismo científico un tono burlón y festivo probablemente en el convencimiento de que eso hace más accesible a la población los áridos temas de la ciencia. Hay una fantasía circulante –que excede ampliamente al periodismo científico- según la cual la ciencia es (o debe ser) “divertida”, idea incluso avalada por funcionarios de alto rango y científicos mediáticos que fantasean con una avalancha masiva de niños científicos irrumpiendo en las universidades, aunque no se sabe muy bien para qué. Pero también los científicos y autoridades premian y subsidian lamentables groserías intelectuales, despropósitos didácticos, errores científicos y banalidades ególatras. La ciencia puede ser de muchas maneras, pero difícilmente uno pueda usar como primera caracterización el adjetivo “divertida”. Esa amenización de la ciencia suele llevar a la trivialización, la frivolidad, la superficialidad, y a distorsiones ideológicas, sea porque surge de gruesos errores desde el punto de vista científico, epistemológico y de especulaciones infundadas, sea porque el desprecio por la rigurosidad y la palabra se confunden con una decisión metodológica y disciplinar dirigida a lectores menospreciados y cuyo objetivo final parecería ser simplemente mantener un (pequeño) nicho de supervivencia profesional.⁴

Sobrevuela a la mayoría de los artículos del periodismo científico un clima científicista (degradado) que se refleja en el abordaje científico de trivialidades,⁵ artículos absurdos,⁶ en la fantasía tecnocrática de que la tecnología no tiene ningún

4. Véase Wolovelsky (2008)

5. *Clarín* (1/8/2008): “Casarse con un fumador sube un 42% el riesgo de ataque cerebral”; *Clarín*, (24/12/2008): “Cuanto mayor es la capacidad cerebral, más se tiende a mentir”; *Clarín* (28/6/2008): “La ciencia trata de descifrar ahora los secretos de las mentiras”; *La Nación* (18/2/2009): “Nuevos estudios iluminan los senderos cerebrales de la envidia”.

6. *Clarín* (22/3/2008): “Crean un programa para periodismo científico que puede juzgar la belleza de las mujeres”; *Clarín* (3/9/2008): “Revelan por qué las primeras palabras son ‘mamá’ y ‘papá’”; *Clarín* (5/4/2008): “Los aztecas crearon su propio sistema aritmético”; *Clarín* (7/3/1995): “Los viajes de Cyrano de Bergerac”; *YAHOO* (4/11/2009): “Los seres humanos siguen evolucionando: las mujeres serán más bajas y regordetas”; *Clarín* (7/7/2008): “Presentan robots humanoides que son capaces de tener sexo”; *Clarín* (31/7/2008): “Llegó el robot que faltaba: tiene ‘corazón’ y ‘siente’”.

límite y de que los problemas humanos más profundos tendrán una solución tecnológico-científica.⁷ El tono y tratamiento de los contenidos contribuye a conformar una imagen de la ciencia descontextualizada.⁸ La práctica científica aparece como una tarea ingenua, ahistórica y de mero “des-cubrimiento”, escondiendo un realismo ingenuo según el cual la tarea resultaría sólo la mostración de lo que está oculto pero disponible y esperando la observación o el experimento correcto. No sólo se transmite una imagen estereotipada y falsa de la práctica científica, sino que nunca se plantean conflictos ideológicos y paradigmáticos en áreas donde éstos son una de las claves para la comprensión de los fenómenos estudiados.

El lenguaje matemático y el número siguen ejerciendo fascinación en los científicos, el público y los periodistas. Así, suele ocurrir que investigaciones completamente triviales se expresen en un lenguaje numérico o que se lancen números y cifras que no responden a ninguna investigación seria o imposibles de obtener, como por ejemplo que los genes determinan el 50% (el 30, el 40, el 21,2...da lo mismo) de tal o cual conducta o característica, la velocidad del corcho del champagne o el cociente intelectual.

En lo que sigue se describen brevemente algunos de los patrones más o menos recurrentes en el periodismo científico.

2. Temas, patrones y estilos

Una rápida recorrida por las notas que aparecen en los periódicos muestra que, dejando de lado la enorme cantidad de artículos sobre tecnología, existen algunos temas dominantes: genética, conducta humana (desde una psicología estadística, pasando por la “sociobiología” y la psicología evolucionista, hasta los estudios de las neurociencias), salud y ciencias médicas y, bastante lejos en cuanto a cantidad, astronomía y física.

2.1. Ciencias biológicas y biomédicas

Entre los artículos más comunes en el área de las ciencias biológicas y biomédicas se encuentran aquellos que anuncian “Hallazgo del gen de...”. Aunque no siempre de manera explícita, subyacen en estos escritos dos elementos relacionados pero diferentes. En primer lugar, un determinismo biológico burdo, definido por Gould como la afirmación de que:⁹

7. *La Nación* (3/1/2009): “La ciencia también explica cómo ser feliz; *La Nación* (14/4/2008): “Una tienda del Soho ofrece tests genéticos”; *Clarín* (10/4/2008): “Un análisis de ADN, de oferta en Nueva York”; *La Nación* (1/12/2008): “Para chicos de menos de ocho años. Ofrecen tests genéticos para predecir las aptitudes deportivas”; *Clarín* (18/4/2008): “Paso decisivo hacia un genoma personalizado”; *La Nación* (3/3/2009): “En los EE.UU., una clínica ofrece “niños a la carta”; *Clarín* (8/4/2009): “Creen que en diez años puede existir un cerebro artificial”.

8. *Página 12* (29/1/2005): “La fórmula de la belleza”.

9. Han analizado el determinismo biológico: Mayr (2004); Gould (1996); Dobzhansky (1973); Dupré (2003); Chorover (1979); Jacob (1970); Rose (1997); Ruse (1973); Sober (1993).

“(…) tanto las normas de conducta compartidas, como las diferencias sociales y económicas que existen entre los grupos- básicamente diferencias de raza, clase y de sexo- derivan de ciertas distinciones heredadas, innatas, y que, en este sentido, la sociedad constituye un fiel reflejo de la biología” (Gould, 1996: p. 42).

En segundo lugar, y asociado a lo anterior, una fantasía acerca de la genética (lo que Gould llama “genética de saco de judías”) según la cual habría algo así como una correlación gen/rasgo, y cada gen determinaría en un sentido fuerte y taxativo conductas y características complejas. El periodismo científico se convierte así en un festival de “los genes de…”: el gen de la infidelidad,¹⁰ aunque también aparece el de la monogamia¹¹ (y todo sobre la base de estudios en ratones), el gen gay,¹² el de la inteligencia.¹³ También el gen de la religión/religiosidad,¹⁴ el de la felicidad,¹⁵ el de la delincuencia,¹⁶ de la ideología,¹⁷ la generosidad/egoísmo,¹⁸ la velocidad,¹⁹ la atracción entre los sexos,²⁰ la soledad,²¹ el miedo,²² los celos,²³ la timidez.²⁴

Otra característica ubicua es una tendencia a eliminar las diferencias entre animales y humanos de un modo exagerado o ilegítimo, epistemológica y conceptualmente. Así, en ocasiones se antropomorfa a los animales y en otras ocasiones se zoológica a los humanos. Es cierto que en el siglo XIX la teoría darwiniana de la evolución, ubica el origen de la humanidad en el devenir natural a partir de ancestros no humanos, de modo tal que impulsa un núcleo inequívocamente zocéntrico. El hombre pasó a formar parte del sistema de lo viviente sin ningún privilegio biológico. Otros importantes desarrollos de la biología de la segunda mitad del siglo XIX van en la misma dirección y así, los principios generales de la especie

18

10. *Clarín* (29/4/2001): “Una investigación sostiene que la monogamia es un mito”; *Clarín* (21/7/2005): “Los genes de la infidelidad, el amor y la personalidad, al desnudo”; *Clarín* (25/8/99): “Con un gen modifican la conducta de los ratones”; *Clarín* (8/6/2006): “Descubren que los cisnes no son fieles, sino unos perfectos donjuanes”.

11. Por ejemplo: *Clarín* (5/9/2008): “Un gen de la monogamia masculina”.

12. Por ejemplo: *Clarín* (12/2/1998): “Confirman que un gen provoca la inversión sexual humana”; *Clarín* (18/6/2008): “Un nuevo estudio dice que gay se nace y dispara la polémica”.

13. *Clarín* (7/9/1999): “Manipulan un gen y crean ratones más inteligentes”.

14. *Clarín* (21/2/2008): “Investigarán por qué se cree en Dios”.

15. *Clarín* (10/4/99): “La revolución de los genes”.

16. *Clarín* (14/4/2008): “Identifican un gen que estaría relacionado con la mala conducta”.

17. *Clarín* (9-6-2001): “Las opiniones y los genes”; *Página 12* (5/10/2007): “Detectan en el cerebro la “firma” de la ideología”; *Clarín* (20/3/2008): “Detectan en el cerebro cómo la gente que comparte una ideología se comunica mejor”

18. *Clarín* (22/3/2008): “Gastar más dinero en otros que en uno mismo provoca felicidad.”

19. *Clarín* (18/2/2004): “Advierten que una terapia con genes puede crear superatletas”; *Clarín* (26/8/2004): “Un “ratón olímpico” fue creado por la ingeniería genética”

20. *Clarín* (3/2/2002): “La genética podría explicar por qué un hombre atrae a una mujer y no a otra”

21. *Clarín* (3/12/2005): “Afirmen que la soledad tiene un componente genético”

22. *Clarín* (3/9/2002): “El miedo y la ansiedad, con bases genéticas”; *Clarín* (25-4-2002): “Identifican los genes del miedo en el cromosoma 5”

23. *Clarín* (25/10/2002): “Un grupo de psicólogos norteamericanos sostiene que los celos tienen origen genético”; *Clarín* (23/3/2008): “Afirmen que los petisos son más celosos que los altos”

24. *Clarín* (8/1/2005): “Descubren el gen vinculado a la timidez”

humana coinciden con el resto del mundo viviente. Sin embargo, este razonable zoocentrismo puede pasar de lo que en un principio resultó un gran avance del conocimiento y la cultura humana (el hombre es un animal más) a la exageración de pensar que el hombre es “tan sólo” un animal más y que las mismas explicaciones valen tanto para las conductas animales más simples e instintivas, como para los elaborados rituales conductuales humanos.²⁵

Como contraparte, ese zoocentrismo reduccionista se ve complementado en muchas ocasiones con el argumento inverso: la antropomorfización de los animales.²⁶ De hecho buena parte de las conclusiones acerca de las conductas humanas se infieren de estudios sobre animales. Así, zoologismo y antropomorfismo son dos caras de la misma moneda de la estrategia argumental de la sociobiología y la psicología evolucionista, que adquieren en el periodismo científico su versión más burda. Una consecuencia bastante habitual de la antropomorfización del mundo animal, es la inclusión de un discurso moralizador que no sólo es aplicado de manera ilegítima al mundo animal, sino que además responde a pautas de una moralina tradicionalista, a veces filoreligiosa y plagada de prejuicios y preconceptos acerca de las relaciones humanas.²⁷

La cuestión de la inteligencia es muy cara al periodismo científico y desde distintas perspectivas. Prácticamente todos los artículos en los cuales se realizan estudios comparados entre individuos dan por descontado que la inteligencia es una cosa que puede ser medida y cuyo resultado es el cociente intelectual o CI (“IQ” en inglés) sin registrar siquiera la enorme cantidad de críticas de todo tipo que esa metodología ha recibido. Asimismo, no solo se habla de edificios “inteligentes” sino que proliferan los artículos en los que se habla de lencería y otras prendas inteligentes.²⁸ Es interesante notar que en todos los casos se identifica “inteligencia” con respuesta adecuada, reacción automática a estímulos externos, la memoria y el control. Haciendo la extrapolación al revés, un individuo inteligente, según ese criterio, sería el que se adecua perfectamente a lo dado, que encaja perfectamente en la estructura y función social que le ha tocado en suerte. Sin embargo, dejando de lado (y es raro que los medios no hayan tomado nota de esto, tan preocupados por la seguridad que están), que un edificio que abre las puertas a cualquiera, o una bombacha que da la posición de su dueña (o dueño, quien sabe) más bien, son objetos estúpidos. Un individuo inteligente parecería ser alguien que puede decir que no, que logra algo nuevo, que

19

25. *Agencia EFE* (11/11/2009): “Los bebés lloran en su idioma materno, según un estudio”; *Clarín* (28/4/2008): “Los animales comparten con los humanos cada vez más conductas”; *La Nación* (6/2/2009): “Orugas impostoras engañan a las hormigas”; *Clarín* (15/7/2009): “Los tiburones blancos atacan como si fueran asesinos seriales”; *BBC Ciencia* (6/6/2008): “No es pereza, son sus genes”; *Clarín* (11/6/2008): “Polémicos test para detectar si la fiaca es genética”; *La Nación* (22/2/2009): “Descubren claves de las mentes geniales”; *La Nación* (14/1/2009): “El amor al fin podría tener remedio”

26. *Clarín* (16/3/2008): “Descubren que las hormigas también pueden ser corruptas”; *Página 12* (3/1/2009): “Biología y división del trabajo: hormigas comunistas. De especialistas y diletantes”; *Clarín* (4/8/2008): “Península Valdés: hay lobos marinos acosadores sexuales”; *Clarín* (27/7/2009): “Los gatos utilizarían el ronroneo para manipular”

27. *Clarín* (19/3/2008): “Infidelidad, un defecto de hombres y animales”

28. *Clarín* (26/10/2008): “La ropa inteligente avanza: ahora llegó a las prendas más íntimas”

puede pensar, criticar y elegir, y no alguien que reacciona automáticamente según lo que se espera de él.

2.2. Correlaciones caprichosas, investigaciones inútiles y chauvinismo científico

Suelen encontrarse artículos en los cuales se describen correlaciones caprichosas como si fueran relaciones causales.²⁹ También se encuentran investigaciones inútiles o las trivialidades más burdas como si fueran serias y fundamentales.³⁰

Otro de los tópicos del periodismo científico es la participación de los científicos argentinos en algún resultado obtenido por algún equipo internacional, lo cual hace que el punto central de los artículos pase a ser el argentino que colaboró, casi por encima del trabajo realizado. Este chauvinismo científico adquiere variadas modalidades. En ocasiones se trata de personajes que han cumplido una labor destacada o de dirección en las investigaciones, pero en otras se trata de simples ayudantes o becarios que están completando su formación. A veces se trata de un investigador en un grupo enorme. Nunca faltan los lugares comunes, como por ejemplo, tratar de mostrar (¿quién sabe a quién?, quizá al propio periodista) que los científicos también son gente común y corriente a través de biografías previsibles y pueriles: “Es hincha fanático de Boca (...)”,³¹ “cuando era chico ya desarmaba afiladoras de cuchillos para sacarle el motor y armar robots. Ahora, juega en el equipo de la NASA que investiga las semejanzas de Marte con la Tierra”,³²

En ocasiones se han presentado parodias farandulescas, y quizás vergonzantes, como gran mérito para la ciencia argentina.³³

20

29. *Clarín* (11/9/2007): “Dicen que el tamaño de los dedos influye en la inclinación de los chicos”; *Clarín* (4/3/2008): “Tener un gato como mascota reduciría el riesgo de infarto. En quienes no viven con estos animales aumentaría un 40% las probabilidades de morir por esa causa”; *Clarín* (11/3/2008): “EEUU: afirman que aumentó la expectativa de vida entre los universitarios”; *Clarín* (28/3/2008): “Aseguran que tener un abdomen prominente predispone a la locura”

30. *Infobae* (11/12/2008): “Científicos calcularon la velocidad exacta a la que sale el corcho del champán”; *Clarín* (25/3/2008): “Los enamorados pierden los prejuicios y la capacidad de crítica sobre sus parejas”; *Clarín* (11/10/2008): “Prueban que los perros tienen la inteligencia de un bebé de 14 meses”; *Clarín* (21/2/2008): “Un estudio asegura que un matrimonio feliz es bueno para la presión arterial”; *La Nación* (9/9/2008): “Los Beatles para la memoria. Científicos investigan cómo la música puede ayudar a las personas a recordar momentos de sus vidas”; *Clarín, Revista N* (14/1/2001): “El sexo también es cultura”; *La Nación* (3/1/2009): “La ciencia también explica cómo ser feliz”; *La Nación* (13/12/2008): “Afirman que la felicidad es contagiosa”; *La Nación* (19/1/2009): “Por qué jugar con nuestras mascotas produce felicidad”

31. *Clarín* (16/1/2009): “Un argentino participó en el hallazgo de nuevas señales de vida en Marte”

32. No hemos encontrado el otro formato estándar de biografías fantasiosas pero desde aquí podemos, humildemente, sugerirlo: el actual cuando niño le presentó sus ideas a un científico ya reconocido y éste las rechazó diciendo algo así como: “Este muchacho no llegará a nada”.

33. *Perfil* (4/10/2007): “Ganó Anti-Nobel: descubrió efecto del Viagra en aviones”; *Clarín* (5/10/2007): “El ‘Antinobel’, por primera vez para tres argentinos”

2.3. Desvíos ideológicos, historiográficos y metáforas equívocas ³⁴

Los artículos del periodismo científico en los cuales se realizan consideraciones históricas suelen presentar relatos de héroes y villanos de la racionalidad, apreciaciones extemporáneas, relatos mitológicos sin matices ni discusiones.³⁵ Esta forma de hacer historia de la ciencia ya ha sido suficientemente revisada y criticada en ámbitos académicos, pero, no obstante, perdura en el imaginario corriente y aun de muchos especialistas.³⁶

El tratamiento de la teoría darwiniana de la evolución y sus consecuencias resulta un caso testigo privilegiado de la forma en que el periodismo científico puede operar corrimientos ideológicos, sutiles y no tanto. A través de algunos errores no inocentes y de la estrategia expositiva, los grandes medios ubicaron la clave de lectura en línea con los intentos de los grupos cristianos (católicos y algunos grupos protestantes).

Como se sabrá, la teoría darwiniana de la evolución ha generado desde 1859 una serie de controversias con la ortodoxia religiosa cristiana, sencillamente porque ambas versiones resultan incompatibles: las dos hipótesis principales de la teoría de Darwin (el origen común de los seres vivos y la selección natural como mecanismo principal de la evolución) ubican la existencia de los humanos (y de todas las otras especies) como una mera contingencia azarosa del devenir cósmico y, en términos más generales elimina cualquier teleología de la naturaleza.³⁷ Estas incompatibilidades manifiestas hacen que cualquier intento de conciliación entre ambas conlleva violentar o bien la evolución o bien la religión, de modo tal que era esperable la oposición cristiana contra el evolucionismo darwiniano, una historia larga y compleja que se inicia apenas publicada la principal obra de Darwin. Sin entrar en la cuestión de fondo, puede decirse que en la actualidad no existe una controversia en términos científicos, pues no se da en la comunidad científica ni en las publicaciones especializadas. La artificial controversia (la de los que quieren instalar la idea del “diseño inteligente”) pasa por los intentos de los grupos religiosos de convertirse en interlocutores forzados de una disputa que en verdad apunta a ocupar el espacio educativo y de la opinión pública. Sin embargo, el periodismo científico o bien pone como centro del discurso acerca de Darwin el supuesto carácter controversial cuando podría y debería tratarse como una cuestión menor,³⁸ o bien

21

34. Consideramos a las metáforas científicas no sólo un recurso didáctico, retórico o heurístico, sino fundamentalmente un recurso cognoscitivo y explicativo insustituible por un supuesto lenguaje literal que, en general, no existe ni para la esotérica comunicación entre los especialistas. En este sentido, la metáfora no opera solamente como una explicación alternativa para aquellos que no saben sobre algún tema. Hemos desarrollado ampliamente el problema del uso de metáforas en las ciencias y en la enseñanza en: Palma (2005).

35. *Página 12* (10/1/2009): “Cuando Galileo casi descubrió a Neptuno”; *La Nación* (23/1/2009): “Buscan en el ADN de Galileo signos de problemas de vista”; *La Nación* (6/10/2008): “Stonehenge podría haber sido... un spa”

36. Es inabarcable la bibliografía que ha tratado este tema. Véase por ejemplo Hanson (1958); Kuhn (1969); Feyerabend (1975); Asúa, M. de (ed) (1993); Bloor (1971); Brannigan (1981); Cohen (1985, 1995).

37. Para un análisis de la teoría de la evolución y sus consecuencias véase: Gould (2002); Mayr (2004); Dupré (2003).

38. *Clarín* (11-2-2009): “A doscientos años de su nacimiento Darwin sigue generando polémica”.

responde a la más específica estrategia de la Iglesia católica de entablar un “diálogo” con la evolución.³⁹

Podría argumentarse que, en definitiva, el periodismo científico rescata aquellos aspectos que pueden ser más interesantes para la población, más allá de algunos áridos temas técnicos. Sin embargo, esto no es así porque los contenidos de los artículos que pretenden explicar al público la teoría de la evolución caen sistemáticamente en expresiones que conllevan o bien la idea de dios creador o bien la idea, algo más abstracta pero en el fondo la misma, de Diseño Inteligente. Clarín⁴⁰ incluye una infografía⁴¹ en la cual, además del grueso error grueso de afirmar que las primeras especies en nuestro planeta “*aparecen en el Cámbrico*”, señala sin ningún pudor que: “La teoría de Darwin afirma que las especies no permanecen inmutables desde la creación...”. Esta contribución de los medios a la instalación de un debate inexistente en términos teóricos no se restringe solo a los artículos de los diarios. La “Enciclopedia Esencial de la Historia del Mundo”, publicada por Clarín, dedica parte de su número 24 a Darwin y aparecen expresiones como estas: “La ciencia continuó sus esfuerzos para explicar el universo, mientras que el tema del *creacionismo es aún hoy motivo de debate*” y “Mucha gente aún duda de que formas de vida tan complejas como los seres humanos puedan haber sido creadas enteramente por un proceso natural y *prefiere la teoría alternativa del diseño inteligente*”.

La gráfica también acompaña este descentramiento del tema y el subtítulo “Ciencia contra religión” a mitad del artículo es del mismo tamaño que el título inicial “El origen de las especies”. En el mismo sentido, una reproducción de la “Creación de Adán” que Miguel Ángel pintó en el techo de la Capilla Sixtina del Vaticano tiene un lugar relevante.

Si esto no bastara, pueden verse en los artículos expresiones, aparentemente coloquiales, pero que esconden subliminalmente (o no tanto) la idea del diseñador. Sólo a modo de ejemplo, véase lo que se escribe en este artículo:

“Si la conducta reproductiva humana es complicada se debe en parte a que *está pensada para* [¿quién pensó esto?] servir a dos objetivos en conflicto (...) Nos *hemos adaptado para* escoger ciertos tipos de parejas y a cumplir los deseos del sexo opuesto. (...) En un estado de vida salvaje, es *una excelente idea* [¿idea de quién?]) (...) es porque nuestro sistema *está cableado para* que nos cueste volver atrás una vez excitados”.⁴²

39. Página 12 (4/3/2009): “Una evolución en la Iglesia”.

40. Clarín (23/12/2005): “Los estudios que confirman la teoría de Darwin son el éxito científico del año”.

41. Tomada de Enciclopedia Básica Visual, Editorial Océano.

42. Clarín (16/3/2008): “Beso a beso”.

En otra nota de *Clarín* aparece nuevamente el recurrente error.⁴³ Un investigador principal del CONICET señala: “Esta enzima *ha evolucionado* para reconocer a casi todos los antibióticos, hasta los de última generación”. También Clarín recoge un trabajo del “doctor William Hamilton, un teórico evolucionista de la Universidad de Oxford” que asegura haber averiguado “*para qué sirven* los machos de todas las especies”.⁴⁴ O bien: “La *programación genética* de los seres humanos es tan delicada...”.⁴⁵ En todo caso no es ni más ni menos delicada que la de cualquier otro ser vivo, pero la idea de “programación”, en línea con la metáfora del programa tan corriente en genética, remite, en los términos que expresa el artículo, inmediatamente a un programador.

También se toma con una indisimulada liviandad el hecho de que la teoría de la evolución, a pesar de formar parte de los abstractos contenidos curriculares, no se enseña en casi ningún colegio confesional, ni en colegios públicos de varias provincias o se enseña una versión lavada, ecologista e infantil.⁴⁶

La ciencia está plagada de metáforas y esto no tiene nada de malo en sí mismo. Más aun, el uso de metáforas en ciencia parece ser más la regla que la excepción. Una breve digresión al respecto: consideramos a las metáforas científicas no sólo un recurso didáctico, retórico o heurístico, sino fundamentalmente un recurso cognoscitivo y explicativo insustituible por un supuesto lenguaje literal que, en general, no existe ni para la esotérica comunicación entre los especialistas. En este sentido, la metáfora no opera solamente como una explicación alternativa para aquellos que no saben sobre algún tema.⁴⁷ Sin embargo, muchas veces las metáforas pueden dar lugar a equívocos o malas interpretaciones muy groseras.

23

Hay una metáfora poco feliz en genética: la “Eva mitocondrial”. Habría sido una mujer africana que en la evolución humana correspondería al ancestro común más reciente femenino que poseía las mitocondrias de las cuales descienden todas las mitocondrias de la población humana actual. Toda la población de *Homo Sapiens* tendría como antepasado a esta mujer de hace unos 150.000 o 200.000 años que, y aquí la metáfora puede conducir a equívocos graves, convivía con otros cientos o miles de mujeres cuyo linaje, si la teoría es correcta, se cortó en algún momento. El ADN mitocondrial de distintas etnias de distintas regiones parece tener secuencias comunes que llevaron a postular esta teoría. Decíamos “poco feliz” porque es una metáfora bíblica que, en realidad va en contra de los fundamentos de la teoría evolutiva. Y no es inocente porque en un artículo en el cual se comenta la controversia entre la teoría del multirregionalismo (fundamentada empíricamente por el análisis del material genético del núcleo) y la teoría de la “Eva mitocondrial” (asentada sobre el análisis del material genético mitocondrial) se señala (sin aclarar en ningún otro lado

43. *Clarín* (19/9/2010): “Alerta por una “superbacteria” muy resistente a los antibióticos”.

44. *Clarín* (10/1/1998): “Para qué sirven los machos de todas las especies”.

45. *Clarín* (20/10/2001): “Aseguran que existe un gen del lenguaje”.

46. Véase: *Clarín* (11-2-2009): “A doscientos años de su nacimiento Darwin sigue generando polémica”.

47. Hemos desarrollado ampliamente el problema del uso de metáforas en las ciencias y en la enseñanza en: Palma (2005).

la expresión “Eva mitocondrial” ni su contenido) que el análisis de la mitocondria “hace suponer que la *Teoría de Eva* (SIC) es la correcta”.⁴⁸

Una joya de los equívocos filoreligiosos es un artículo que recoge un trabajo realizado en la Universidad de Southampton, y en el cual el doctor Sam Parnia, en un lenguaje aparentemente científico, habla sobre el alma y reproduce las fantasías cinematográficas de ésta saliendo del cuerpo, dejándolo y elevándose por sobre él.

“Después de una etapa piloto de 18 meses en diversos hospitales británicos, el estudio se ampliará a otros centros de ese país, de Europa y EEUU. Los investigadores harán foco en las áreas de resucitación, *donde instalarán imágenes, pero que sólo serán visibles desde el cielorraso*. ‘Si se puede demostrar que la conciencia continúa después de que se desconecta el cerebro, esto abre la posibilidad de que la conciencia sea una entidad separada -evalúa Parnia-. Y si nadie ve las imágenes, esto probará que esas experiencias son ilusiones o recuerdos falsos’”.⁴⁹

Abundan en la ciencia las metáforas religiosas. No hace mucho se realizó una gran operación mediática a partir de la puesta en funcionamiento del Gran Colisionador de Hadrones del CERN al que se denominó “la máquina de dios”. A su vez, entre sus tareas más relevantes en términos teóricos estaba encontrar la “partícula de Dios” o “Bosón de Higgs”, una partícula elemental hipotética. A quien piense que después de todo se trata solo de una manera de hablar, vea lo que dicen en una nota del *New York Times* (26/10/2009) “dos reconocidos físicos, Holger Bech Nielsen y Masao Ninomiya”:

“Tendría que ser nuestra predicción que todas las máquinas capaces de producir el bosón de Higgs deberían de tener mala suerte (...) Casi se podría decir que tenemos un modelo de Dios (...) Él odia las partículas de Higgs, y trata de evitarlas”.

Un artículo aparecido en la red que recoge un trabajo de la prestigiosa revista *Science* asegura que “científicos prueban que lavarse las manos ayuda a reafirmarse en una elección hecha”.⁵⁰ Pero lo más curioso de esta “prueba” es lo que sostiene Spike Lee, de la Universidad de Michigan: “Nuestro trabajo muestra que este acto de higiene personal disipa las dudas sobre las acciones ya hechas” porque “siendo una *metáfora física de la purificación*, ayuda en cierta manera a ‘purificar’ la mente”.

48. *Clarín* (13/1/2001): “Discuten hasta por los genes”.

49. *Clarín* (21/1/2009): “La ciencia ya estudia qué sienten las personas al borde de la muerte”.

50. Agencia Rusa de Información (7/5/2010): “Científicos prueban que lavarse las manos ayuda a reafirmarse en una elección hecha”

Otra forma bastante corriente en que el periodismo científico difunde trabajos de científicos, completamente irrelevantes o con groseros errores epistemológicos se refiere a investigaciones sobre algún detalle menor obtenido de textos literarios (siempre antiguos) y habitualmente sobre expresiones ambiguas de múltiples interpretaciones. Según *Clarín*:⁵¹

“(…) dos investigadores británicos descifraron el texto escrito en una tablilla asiria del año 700 a.C., que describe la caída de un asteroide. Y concluyeron que ese meteorito, que habría caído sobre los Alpes hace más de 5000 años, provocó un cataclismo que coincide con el relato bíblico de la destrucción de Sodoma y Gomorra”.

La tablilla en cuestión solo decía: “una bola blanca de piedra que se acerca” y que “avanza con mucha fuerza”. Pero los autores utilizando un programa de computación concluyen que el avistaje del meteorito ocurrió el 29 de junio del año 3123 a.C. Los autores también concluyen que se habría tratado de un asteroide (hecho perfectamente posible) que cayó en Köfels, en los Alpes austriacos, habría producido un deslizamiento de tierras, cortó una montaña llamada Gaskogel, lo cual la hizo explotar y al bajar hacia el valle, se convirtió en una bola de fuego. Pero como no era sólido, no quedó cráter. Hay que aclarar que los autores del estudio habían publicado justo un libro (que el artículo mismo aclara que no convence a los académicos), que no hay ninguna vinculación entre este fenómeno y las ciudades de Sodoma y Gomorra y que “los geólogos han fechado el deslizamiento de Köfels hace unos 9000 años, mucho antes que el registro sumerio”.

25

Algo similar ocurre con un artículo aparecido en *La Nación*, pero aquí lo que se pone a la luz de la ciencia es la *Odisea*:⁵²

“(…) dos científicos argentinos pueden haber encontrado pistas que ayuden a saldar una de las discusiones que apasionan a los estudiosos de esos poemas fundacionales de la literatura occidental: ¿es o no un eclipse total de Sol lo que describe un célebre pasaje del Canto XX de la *Odisea* (La profecía de Teoclímeno)? “Vuestras cabezas, vuestros rostros y vuestras rodillas están envueltas en la noche [...]. Lleno está el vestíbulo y lleno el patio de espectros que descienden hacia las tinieblas del Erebo. El Sol ha desaparecido del cielo y una oscuridad nefasta lo cubre todo”.

51. *Clarín* (2/4/2008) “Científicos descifraron un antiguo texto cuneiforme. Creen que un asteroide caído hace 5000 años destruyó las ciudades de Sodoma y Gomorra”

52. *La Nación* (24/6/2008): “Hallan precisiones astronómicas en la poesía de Homero. La *Odisea*, a la luz de la ciencia”

Bajo el supuesto de que este relato describe un eclipse, dos científicos argentinos, reconstruyeron lo “mapas del cielo correspondientes a 50.000 noches de los 135 años que van del 1250 al 1115 a.C., (...) los 135 años que rodean la fecha estimada de la caída de Troya” y, la conclusión es que el único eclipse total de Sol fue el 16 de abril de 1178 a.C. Los investigadores destacan en apoyo de su hipótesis que “*la exactitud (SIC) de las descripciones de Homero es impresionante*”. Aunque, claro, no explican de qué modo la tradición oral conservó esa exactitud entre el 1178 a.C. y el siglo VIII a.C. en que Homero, supuestamente, escribió su obra. En eso consistió poner “la Odisea a la luz de la ciencia”.

Los repetidos hallazgos de los restos del Arca de Noé en el monte Ararat, en Turquía, son también un clásico.⁵³ El documentalista chino Yang Ving Cing, autor del hallazgo señala, que si bien no está 100% seguro lo está en “un 99,9%” e incluso que “la estructura del barco tiene muchos compartimentos y eso señala que pueden ser los espacios en los que se ubicaron los animales”. El artículo también nos sorprende afirmando que en Hong Kong, el año pasado “se inauguró la mayor *réplica* del Arca de Noé del mundo” (sic) y que se exhibió “un pedazo de madera petrificada de unos 5000 años de antigüedad” que, según aseguran, perteneció al Arca. Una réplica de un barco nunca hallado y un pedazo de madera petrificada...

Los ejemplos precedentes no son todo el periodismo científico, pero representan una muestra más que significativa: un recorrido por los archivos electrónicos de los grandes diarios de los últimos diez años aportaría no menos de 400 o 500 artículos de este tipo.

26

Conclusiones finales

Este trabajo tiene, obviamente, algunas limitaciones ya explicitadas más arriba: no analiza toda la comunicación pública de la ciencia, de modo tal que delimitar cuánto de lo dicho aquí vale para otras formas de divulgación quedará para después. También quedará para futuros trabajos analizar cuánto de todo esto debe ir a la cuenta de los científicos y cuánto a la de los periodistas.

En todo caso lo que se propone es iniciar una discusión, hoy ausente, sobre algunos tópicos referidos al periodismo científico, a saber:

Si se acepta que difundir la ciencia es una tarea importante e insoslayable para el mundo actual, ¿por qué habría que dejarla entonces en manos de las empresas de medios masivos de comunicación? ¿Por qué habría que dejar semejante responsabilidad en manos de los escasos y en general poco leídos suplementos o secciones de ciencia de algunas publicaciones? Ya se ha señalado más arriba que la lógica de los grandes medios no coincide con la lógica de la investigación científica. Debe concederse que el periodismo científico es una especialidad y un nicho

53. *La Nación* (27/4/2010): “Aseguran haber hallado la mítica Arca de Noé en Turquía”.

académico, profesional y laboral tan respetable como cualquier otro, y una forma completamente legítima de difundir la ciencia. Sin embargo, mientras muchos piensan que debe ser realizado por periodistas científicos en diálogo y con apoyo de científicos o bien por científicos con ciertas habilidades literario-didácticas, lo cierto es que en la actualidad se trata, según nuestro pensamiento, de un campo ocupado por intrusos disciplinares, algunos de los cuales, es justo reconocerlo, lo hacen muy bien: periodistas inquietos, profesores con vocación mediática, científicos con vocación de escritores, científicos que suplen la falta de reconocimiento académico por reconocimiento mediático, o también por científicos que, alentados y legitimados por los premios recibidos, encuentran campo fértil para lucubraciones y especulaciones de variada índole. Tampoco hay que ignorar la desconfianza que los científicos tienen en la divulgación científica en general, así como también el menosprecio que las comunidades científicas sienten por el trabajo de divulgación, descalificación que se hace patente en los sistemas de evaluación por pares que le otorgan poco o ningún valor o incluso son evaluadas negativamente.

La literatura corriente justifica la necesidad de la difusión de la ciencia porque:

* La ciencia es tanto un proceso como un logro social y cultural. En ese sentido resulta un bien público, parte del patrimonio de la sociedad, por lo cual no debe circunscribirse esotéricamente a la comunidad de especialistas, sino ser difundida a la población en general.⁵⁴

* El conocimiento científico es factor de progreso para la humanidad; por lo tanto, cuanto mayor sea su difusión, más se asegura y acelera ese progreso. Una variante iluminista más explícita de este argumento sostiene que cuanto más ciencia menos pensamiento mágico o mitológico.⁵⁵

27

* Dado que el conocimiento científico y, sobre todo, sus consecuencias tecnológicas se encuentran, de manera creciente, hasta en los aspectos más simples de la vida cotidiana, es necesario que el público conozca de qué se trata, pues de lo contrario no podría realizar ni las operaciones cotidianas más simples.⁵⁶

* El conocimiento científico ayuda a tomar decisiones vitales a las personas, tanto en lo que se refiere a cuestiones personales –por ejemplo de salud- como así también sobre políticas públicas. Sobre este último aspecto se apoya una variante algo menos pragmática del argumento, que suele asociar la CPCT al ejercicio más acabado y pleno de la vida democrática.⁵⁷

* Dado que la ciencia necesita cada vez más del apoyo de la población –en cuanto a aceptación en general, pero también en cuanto a apoyo económico– se deben mostrar los logros y las posibilidades futuras. Una variante, más políticamente

54. Véase, entre muchos otros: Durant (1990, 2000).

55. Véase, entre muchos otros: Golombek (2004).

56. Véase, entre muchos otros: Durant (1990).

57. Véanse, entre muchos otros: Ares (2000) y Durant (1990).

correcta de este argumento sostiene que, dado que la población apoya a través de los dineros públicos la investigación, los científicos deben dar cuenta de cómo gastan ese dinero.⁵⁸

* La difusión de la ciencia puede contribuir a agilizar la relación entre la ciencia y el aparato productivo, es decir a lo que vulgarmente se conoce como innovación y transferencia tecnológica (entre muchos otros: Albornoz et al, 2006; para todos los argumentos en conjunto.⁵⁹

El autor de este artículo no cree en los objetivos precedentes tal como son habitualmente formulados de manera lineal, ingenua y acrítica; pero si se aceptan, no parece necesario esforzarse en argumentar demasiado para darse cuenta de que el tipo de periodismo científico que se ha analizado en este trabajo no cumple con ninguno de ellos. Entonces, puede preguntarse con toda legitimidad: ¿cuál es el estatus académico y profesional del periodismo científico, si no cumple con ninguno de los objetivos que esgrime como su razón de ser?

Hasta hoy, el estilo de periodismo científico que aparece todo el tiempo en los grandes medios gráficos se encuentra —“se encontraría” sería más apropiado decir, en la medida en que no acuse recibo- en una encrucijada: o bien dejar de invocar ampulosos objetivos que no cumple y aceptar que se trata de otro género literario menor, o bien revisarse hasta sus fundamentos.

28

Bibliografía

AAVV (1998): “Dossier”, *REDES*, Buenos Aires, Universidad de Quilmes, vol. 5, nº 11.

AAVV (2000): *Divulgar la ciencia*, Actas de las XIV Jornadas Internacionales de la Comunicación, Pamplona, Ediciones Eunate.

ALBORNOZ, M. (2006): Informe Final del proyecto “Análisis de la oferta informativa sobre ciencia y tecnología en los principales diarios argentinos”, Buenos Aires, Secretaría de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva-Observatorio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva (mimeo).

ARES, F. (2000): “La Divulgación científica, clave de la democracia en el siglo XXI”, *Divulgar la ciencia*, Actas de las XIV Jornadas Internacionales de la Comunicación, Pamplona, Ediciones Eunate.

ASÚA, M. (1993): *La historia de la ciencia. Fundamentos y transformaciones*, Buenos Aires, C.E.A.L.

58. Véanse, entre muchos otros: Navas (2000) y Golombek (2004).

59. Véase, entre muchos otros Belocopitow (1998).

- BELOCOPITOW, E. (1998): “¿Por qué hacer divulgación científica en la Argentina?”, *REDES*, Buenos Aires, Universidad de Quilmes, vol. 5, n° 11, pp. 141-163.
- BLOOR, D. (1971): *Knowledge and Social Imaginary*, David Bloor. Versión en español: *Conocimiento e imaginario social*, Barcelona, Gedisa.
- BRANNIGAN, A., (1981): *The social basics of scientific discoveries*, Cambridge University Press.
- CHOROVER, S. L. (1979): *Del génesis al genocidio*, Buenos Aires, Editorial Orbis.
- COHEN, I. (1985): *Revolución en la ciencia*, Barcelona, Gedisa (1989).
- COHEN, I. (1995): *Interactions*, Massachusetts, MIT Press.
- DOBZHANSKY, T. (1978): *Diversidad genética e igualdad humana*, Barcelona, Labor.
- DUPRÉ, J. (2006): *El legado de Darwin*, Buenos Aires, Katz Editores.
- DURANT, J. (1990): “Copernicus and Conan Doyle: or, why should we care about the public understanding of science”, *Science Public Affairs*, vol. 5, n° 1, pp. 7-22.
- DURANT, J. (2000): “Divulgación científica en la era escéptica”, *Divulgar la ciencia*, Actas de las XIV Jornadas Internacionales de la Comunicación, Pamplona, Ediciones Eunat.
- DURBIN, P. (2003): “Conocimiento técnico y discurso público”, *Revista Iberoamericana de Ciencia, tecnología y sociedad*, vol. 1, n° 1.
- FAYARD, P. (1988): *La communication scientifique publique*, Chronique Sociale, Lyon.
- ORDÓÑEZ, J. y ELENA, A. (1990): *La ciencia y su público: perspectivas históricas*, Madrid, CSIC.
- FEYERABEND, P. (1975): *Against Method*, New Left Books, Londres.
- GOLOMBEK, D. (2004): “Bajar es lo peor”, en A., Wolowesky; A. M., Vara; D., Hurtado; D., Golombek; y H., Palma (eds.): *Certezas y controversias. Reflexiones sobre la divulgación científica*, Buenos Aires, Libros del Rojas.
- GOULD, S. J. (2004): *La estructura de la teoría de la evolución*, Barcelona, Tusquets.
- GOULD, S. J. (2003): *La falsa medida del hombre*, Barcelona, Crítica.
- HANSON, N. R. (1958): *Patterns of Discovery*, Cambridge, Cambridge University Press.

HURTADO, D. (2004): “La historia de la ciencia como arqueología de valores epistémicos”, en A., Wolowesky; A. M., Vara; D., Hurtado; D., Golombek; y H., Palma (eds.): *Certezas y controversias. Reflexiones sobre la divulgación científica*, Buenos Aires, Libros del Rojas.

HURTADO, D. Y VARA, A. (2004) “Comunicación pública, historia de la ciencia y ‘periferia’”, en A., Wolowesky; A. M., Vara; D., Hurtado; D., Golombek; y H., Palma (eds.): *Certezas y controversias. Reflexiones sobre la divulgación científica*, Buenos Aires, Libros del Rojas.

JACOB, F. (1977): *La Lógica de lo viviente*, Barcelona, Laia.

KOYRE, A. (1998): *Estudios galileanos*, México, Siglo XXI.

KUHN, T. (1992): *La estructura de las revoluciones científicas*, México DF, FCE.

LEITÃO, P. y ALBAGLI, S. (1997): “La popularización de la ciencia y la tecnología: una revisión de la literatura”, en E., Martínez y J., Flores (comps.): *La Popularización de la Ciencia y la Tecnología. Reflexiones Básicas*, México DF, FCE, Unesco-RedPOP.

MAYR, E. (2006): *Por qué es única la biología*, Buenos Aires, Katz Editores.

NAVAS, A. (2000): “Una visión particular de la percepción social de la ciencia: entusiasmo, trivialización, desencanto”, *Divulgar la ciencia*, Actas de las XIV Jornadas Internacionales de la Comunicación, Pamplona, Ediciones Eunete.

PALMA, H. (2005): *Metáforas en la evolución de las ciencias*, Buenos Aires, J. Baudino Ediciones.

PALMA, H. (2012): *Infidelidad genética y hormigas corruptas. Una crítica al periodismo científico*, Buenos Aires, Editorial Teseo.

ROQUEPLO, P. (1983): *El reparto del saber*, Barcelona, Gedisa.

ROSE, S. (2001): *Trayectorias de vida. Biología, libertad, determinismo*, Barcelona, Granica.

RUSE, M. (1979): *Filosofía de la biología*, Madrid, Alianza.

SOBER, E. (1993): *Filosofía de la biología*, Madrid, Alianza.

WOLOVELSKY, E. (2008): *El siglo ausente*, Buenos Aires, Ediciones del Zorzal.

O enfoque ciência, tecnologia e sociedade (CTS) e educação física: alguns apontamentos

Science, technology and society (STS) and physical education: some notes

Camila da Cunha Nunes, Adolfo Ramos Lamar e Fabio Zoboli *

A problemática científica e tecnológica da Educação Física é cenário de relações sociais, porém no Brasil esta tem sido analisada em sua maior parte pela Epistemologia. Partindo disso, se faz necessário abordar a referida problemática desde uma perspectiva que a discuta de forma mais ampla e aprofundada. Assim, é importante refletir sobre a possível relevância do enfoque Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) para análise da Educação Física. Nessa perspectiva, o presente artigo discute a importância do enfoque CTS na Educação Física na medida em que este enfoque considera não somente os aspectos epistemológicos como também sociais da ciência. O enfoque CTS na Educação Física, e no esporte, envolve a atenção para as suas condições de gênero social, ideológico, econômico, político, cultural, aspectos étnicos, raciais e religiosos, ética e moral, a necessidade de supervisão ou controle público e o progresso democrático e sua implementação. Ao aplicar esta abordagem da CTS é importante entender que as práticas no campo da Educação Física e esportes não são inerentemente boas ou más ou socialmente neutras.

Palavras-chave: ciência, tecnologia e sociedade; educação física; sociedade

The scientific and technological aspects of physical education tend to be studied within the scene of social relations; however, in Brazil it has been analyzed mostly from an epistemological perspective. It is necessary to address such issues from a more extensive and thorough point of view. Thus, it is important to discuss the possible relevance of the relation between physical education and STS studies (Science, Technology and Society). This new approach not only considers epistemological aspects, but social derivations as well. The STS approach requires paying attention to several conditions: social gender; ideological, economical, political and cultural conditions; ethnic, racial, religious, ethical and moral conditions; the need for supervision or public control, democratic progress and the implementation of this last aspect. But before even applying the STS approach, it is important to understand that these practices in the field of physical education and sports are neither inherently good or evil, nor socially neutral.

Key words: science, technology and society, physical education society

* *Camila da Cunha Nunes:* Mestre em Educação pela Fundação Universidade Regional de Blumenau – FURB. Professora do departamento de Educação Física do Centro Universitário de Brusque – UNIFEBE. E-mail: camiladacunhanunes@gmail.com. *Adolfo Ramos Lamar:* Doutor em Educação pela Universidade Estadual de Campinas – UNICAMP, Professor do Programa de Pós-graduação em Educação da Fundação Universidade Regional de Blumenau – FURB, Blumenau, Santa Catarina, Brasil. E-mail: ajemabra@yahoo.com.br. *Fabio Zoboli:* Doutor em Educação pela Universidade Federal da Bahia – UFBA. Professor do departamento de Educação Física da Universidade Federal de Sergipe – UFS. São Cristóvão, Sergipe, Brasil. E-mail: zobolito@gmail.com.

Introdução

A problemática social da Educação Física e do esporte é pouco discutida entre os cientistas sociais no Brasil. Ferreira, Moreira e Marchi Júnior (2008) salientam que este aspecto sofre resistências por parte das Ciências Sociais, pois alguns pesquisadores não se libertaram dos valores e juízos inerentes à sua área, não concebendo o esporte como um objeto de estudo pertinente. Os mesmos autores ainda sinalizam que são poucos os grupos de pesquisa que discutem essa problemática no Brasil¹. Nos últimos tempos, se está tentando mudar essa situação; um dos meios adotados consiste nas discussões feitas por alguns grupos de pesquisa que estudam a Sociologia do esporte no Brasil, entretanto, esses grupos apenas se preocupam pela problemática do conhecimento e com a Sociologia da Ciência.¹

É relevante aqui mencionar que na Educação Física brasileira existe uma crescente crítica ao ideal positivista da Ciência. Mas, essa crítica está relacionada com a Epistemologia e/ou Filosofia da Ciência. Cabe apontar que na Educação Física influem diversas concepções de ciência. Assim, as concepções sobre, verdade, relação teoria e experimento e racionalidade, predominantes nas referidas ciências, participam de diversas formas no ambiente teórico-metodológico da referida área.

Para os autores do presente artigo, a formação de professores é central na concretização de mudanças na Educação. Assim, concordamos com os portugueses Vieira e Martins (2005) que salientam a existência de várias perspectivas de como concretizá-las. No caso da Educação, com o enfoque Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS), parece particularmente relevante partir das concepções dos professores sobre as interligações CTS para desenhar programas de formação mais eficazes.

Na formação de professores de Educação Física no Brasil pode-se trabalhar não somente as questões filosóficas das ciências que formam parte dela ou cooperam com ela. Assim, chamamos a atenção para trabalhar com o enfoque CTS a problemática científico-tecnológica relacionada com o treinamento esportivo, a Educação Física escolar e seu currículo, seu status científico, ética e outros assuntos. Desta forma, esse enfoque pauta uma discussão no âmbito interdisciplinar.

Acreditamos que um dos grandes problemas, quando se discute a Educação Física no Brasil, é perceber sua crise epistemológica, no sentido de ser uma área de conhecimento que tem seus objetos de estudo amparados sob a teoria e o método de outras ciências.

Para fundamentar nossa crítica, trazemos ao texto Valter Bracht (2007), que defende a idéia de que a Educação Física não é uma ciência. No entanto, ela está interessada nas ciências e nas explicações científicas.

1. Ver anexo ao final das referências com lista de alguns Grupos de pesquisa que estudam esporte no Brasil e as instituições às quais estão vinculados. No total são 20 grupos de Pesquisa que estudam Sociologia do esporte no Brasil.

A Educação Física é composta por um emaranhado de diferentes áreas. Conformar um único objeto científico para a Educação Física é, em nosso entender, um tanto quanto impossível. Bracht (2007) menciona que a Educação Física precisa ser pensada mais em pequenas comunidades de diálogo. Isso vai significar, provavelmente, a presença de diferentes comunidades organizadas de diferentes formas, produzindo e vinculando conhecimentos que se orientam por diferentes problemas.

Diante disso, surge então a necessidade de se pensar a Educação Física de forma transdisciplinar, para então melhor compreendermos as necessidades/problemas do homem, um ser humano, complexo. Isso porque as especificidades das disciplinas científicas são, a nosso ver, insuficientes – ou no mínimo reducionistas – para explicar a complexidade de uma prática educativa que articula problemas de um ser humano físico, psicológico, sagrado, cultural, econômico, político, ético...

As pesquisas de Educação Física ficam sempre sendo mediadas pela interface com outras áreas/ciências que vem dar suporte teórico a tais pesquisas. Surge então um problema muito bem explicitado por Vaz (in Bracht e Crisório, 2003: 118):

“Muitos dos trabalhos que produzimos em interface explícita com outras áreas do conhecimento não são considerados à altura daquelas áreas disciplinares, mas compõem, às vezes sem muitos problemas, as possíveis subáreas da Educação Física. São o que chamamos, às vezes com mal-estar, outras tantas com júbilo, “bons para Educação Física”. No entanto, há que se ponderar que muitos de nossos trabalhos apresentam grande qualidade nas interfaces com outras áreas do conhecimento, mas por reserva de mercado acadêmico ou por puro preconceito – ou pela soma dos dois fatores – são descredenciados para congressos e periódicos, considerados trabalhos acadêmicos menos relevantes nas áreas com as quais dialogamos.”

33

Na menção de Sanchez Gamboa (2010), pesquisar a problemática da Educação Física não consiste apenas em utilizar instrumentos, realizar procedimentos, aplicar algumas teorias e métodos já desenvolvidos em outras áreas, oriundos especialmente das denominadas “disciplinas mães” como Fisiologia, Biomecânica, Psicologia, Sociologia, caracterizando um “colonialismo epistemológico”. Implica a elaboração de referenciais teóricos específicos e do delineamento de opções epistemológicas condizentes com a natureza da área, parecendo ser necessário definir pontos de partida e de chegada dos processos do conhecimento, de caminhos, das articulações entre processos e horizontes compreensivos, que fogem das receitas científicas e de paradigmas prontos e consolidados em outras áreas.

Por isso Vaz (1994) chama a atenção ao mencionar que mais importante do que a avalanche de novas pesquisas é o rigor que se possa incorporar na prática profissional. Mais relevante que anúncios de novos conhecimentos imaginários que se pretendam como transformadores, mas que na verdade se revelam conservadores de uma atividade científica nada rigorosa, é o hábito de pesquisa como prática do

fazer ciência, e não como preenchimento de espaços em revistas e encontros científicos. Observamos ainda que a problemática científico-tecnológica na área de Educação Física e sua cientificidade tem sido analisada, principalmente, partindo da Epistemologia. Nessa linha, existem críticas, também, à Sociologia de R. K. Merton (1979) e seus imperativos, que considera que o *ethos* da ciência se caracteriza pelo a) objetivismo; b) desinteresse material do cientista, que tem como único interesse a procura da verdade; c) universalismo e d) ceticismo institucionalizado (Merton, et al., 1979). O estudioso brasileiro Renato P. Dagnino (2011) salienta que:

“estes imperativos, formulados no plano normativo enquanto uma “ética” do cientista, ainda se mantêm dominantes, embora (como se verá adiante) essa visão tenha sido questionada no plano acadêmico, no ambiente do debate da Sociologia da Ciência contemporânea. A cienciometria, os diversos instrumentos de avaliação quantitativa da pesquisa, assim como a falta de ferramentas de análise qualitativa da produção acadêmica, são fruto deste tipo de compreensão neutra, instrumental, da C&T e estão disseminados enquanto “senso comum acadêmico”, apesar da existência de debates, divergências e controvérsias”.

A idéia mertoniana da ciência ainda predomina em meio às produções de conhecimento na Educação Física. Uma das perspectivas críticas da Epistemologia Tradicional e da Sociologia mertoniana é a representada pelo enfoque CTS, que tem como uma de suas principais idéias, a crítica da referida idéia mertoniana. Alguns de seus primeiros representantes foram o Programa Forte da Sociologia da Escola de Edinburgo, Escócia, liderado por Barry Barnes de Edinburgo e o historiador marxista da ciência e químico J. D. Bernal com sua obra “A História Social da Ciência”.

Neste viés, o presente artigo discute a importância do enfoque CTS na Educação Física, na medida em que este enfoque considera não somente os aspectos epistemológicos como também sociais da ciência.

Dagnino e Thomas (2002) salientam que essa perspectiva conforma um extenso campo para o qual convergem diversas perspectivas disciplinares – sociologia e história da ciência, sociologia e história da tecnologia, economia da mudança tecnológica, análise de políticas, filosofia do conhecimento, estudos ambientais, entre outras – que abordam uma multiplicidade de objetos. Envolvem instituições públicas de P&D, empresas privadas, tradições científicas, dinâmicas sócio-tecnológicas, políticas públicas e perspectiva tecnológica.

Os mesmos autores supracitados ainda salientam que o enfoque CTS, que para alguns é sinônimo dos ESCT refere-se ao estudo da ciência e da tecnologia na sociedade, isto é, da forma na qual os fenômenos técnicos e sociais interatuam e influenciam-se uns aos outros.²

2. Estudos Sociais da Ciência e da Tecnologia (ESCT).

A crítica da imagem tradicional da ciência e da tecnologia na educação física

Desde David Bloor (1979), a confortável divisão entre um contexto de descoberta e outro contexto de justificação confunde-se, e vai pelos ares o tranqüilo pacto implícito entre sociólogos e filósofos (epistemólogos, metodólogos, moralistas...) que confina aos primeiros o estudo das condições de produção do conhecimento científico (a comunidade científica mertoniana) para conceder aos segundos a consideração dos critérios de validação de seus produtos (o conhecimento científico). A *caixa preta* que mantinha resguardados os conteúdos próprios da ciência (teorias, leis, demonstrações, conceitos, teoremas...) tem-se revelado, ao abrir-se como uma autêntica caixa de Pandora.

Barry Barnes e o próprio David Bloor, refletindo sobre sua obra (Bloor, 1998), reafirmam os princípios básicos expostos nos primeiros trabalhos do *programa forte* e seguem afirmando os seguintes pontos como sinais de sua identidade:

- * O caráter contextual das observações, que dependem dos pressupostos do observador;
- * A existência de um componente intrinsecamente social em todo conhecimento;
- * O experimento como uma forma de vida prática;
- * As formas de classificação como convenções sociais;
- * Os procedimentos ostensivos como processos sociais;
- * A afirmação do empirismo e de estratégias realistas;
- * As teorias científicas como metáforas.

35

Na mesma linha, Bazzo, et al (2003) definem a expressão CTS como um campo de trabalho acadêmico cujo objeto de estudo é constituído pelos aspectos sociais da ciência e da tecnologia, tanto no pertinente aos fatores sociais que influem na mudança científico-tecnológica, como no que diz respeito às conseqüências sociais e ambientais.

Nesta concepção, o enfoque CTS constitui uma perspectiva interdisciplinar composta de inter-relações sociais e técnicas necessárias para a compreensão e aplicação deste enfoque. A missão principal desses estudos é a exposição de uma interpretação da ciência e da tecnologia como processos sociais, ou seja, como empresas complexas em que o aspecto cultural, político e econômico dão forma ao processo e, por sua vez, produzem impacto sobre esses valores e aqueles da sociedade a que pertence (Cutcliffe, apud Nuñez, 2003). E isto significa que o desenvolvimento científico e tecnológico, que inclui a Educação Física, exige uma avaliação cuidadosa de seus “motoristas”, e os impactos, um conhecimento profundo de suas inter-relações com a sociedade.

O enfoque CTS tem alcançado um elevado grau de institucionalização nos Estados Unidos, Europa e América Latina. É um caminho para a análise crítica e interdisciplinar da Ciência e Tecnologia e sugere uma nova imagem da mesma, em contraste com a imagem tradicional ou clássica que defende a neutralidade da ciência. A imagem tradicional é uma “imagem internalista” que postulou sua determinação por fatores e valores internos, no caso da ciência, teorias, métodos, e

a verdade, e, no caso da tecnologia, a eficácia, eficiência e desempenho. É também uma “visão romântica” da ciência e tecnologia na Educação Física, e absolutização do papel do desenvolvimento técnico e científico e da referida área na solução dos problemas sociais e de bem-estar (“imagem científica” e “imagem tecnocrática”), que pressupõe a idéia de que a ciência e a tecnologia são boas por natureza (“boa imagem”), ou pelo menos neutras ou imparciais do ponto de vista social, político, ideológico, da ética, de classe, gênero, raça ou cultural.

Esta imagem clássica da ciência e da tecnologia sugerida especialmente em toda a filosofia moderna (Bacon, Descartes, Iluminismo), e no positivismo, tem operado no campo da Educação Física e do esporte – como sendo parte do conteúdo da Educação Física – tanto nos currículos como na produção do conhecimento, política e dinâmica institucional e de gestão. Não é difícil relacionar esta imagem a conceitos que estabeleceram normas neste domínio, como é o caso no Brasil na década de 30 e 40 do século passado, que se concentra tendo como base o treinamento de Educação Física para mulheres e homens, saneamento forte, ativo, e público, de uma sociedade livre de doenças e vícios (Góis, 2000). O mesmo poderíamos dizer sobre a concepção “militarista”, que tinha como escopo a formação ditada pelo governo, no desenvolvimento de homens obedientes e adestrado próprios de condutas apresentadas nos quartéis, como os exercícios que faziam alusão aos exercícios calistênicos.

36

A *tecnização* da Educação Física, fundada numa práxis historicamente pautada na concepção do ser humano e de um mundo cartesiano/fragmentado/técnico, casa-se perfeitamente bem com os interesses desta Educação Física que tinha – e ainda hoje tem –, como meio e fim, a competição desportiva. Isto nos leva a pensar que o atleta de alto-rendimento se constitui primeiramente como ideal produzido por projeções racionais mediante as descobertas científicas no campo das ciências de cunho médico/biológico oriundas originalmente do método científico desenvolvido por René Descartes.

Dentre as práxis da Educação Física, o desporto se configura como sendo uma práxis que tem laços estreitos com os valores sociais e do sistema de produção econômica. Nos treinamentos e práxis desportivas realizados no contexto dos programas de Educação Física, o ser humano, muitas vezes, é vítima de uma ética sem sujeito na qual seu corpo tem sido cada vez mais orientado e dirigido pelas leis de competição e do mercado. A vida deve ser o bem maior e ela deve determinar como deve acontecer o processo de competição. Não se pode deixar que a vida se adapte e se sujeite às exigências e caprichos da competição, que têm na “medalha” seu maior objetivo. Nesse caso, percebe-se inclusive a existência de um prazer extracorporal.

Nos valores do processo competitivo, por vezes, o respeito à corporalidade, à honestidade e outros atributos, são valores secundários. O que importa é o quanto o sujeito é capaz de produzir. Desta forma, este fica reduzido a sua capacidade de *performance*.

A busca exacerbada da quebra de limites humanos através da competição conforma um corpo sujeito a ideais de vitória, e isso, na maioria das vezes, torna secundária a reflexão crítica e ética sobre o próprio existir humano, reduzindo assim a saúde à capacidade de rendimento – diminuindo sobremaneira a dimensão existencial da mesma. A estrutura da competição, organizada em torno dos seus fins, prende-se muito à melhor forma de fornecer resultados a seus objetivos, independentemente dos demais interesses e valores das condições do ser humano.

Há uma instigação recorrente no imaginário desportivo em relação à superação de limites de dor e medo. Circulam vários depoimentos nos meios desportivos de atletas que são vistos como heróis por terem sucumbido à dor para jogar uma final de campeonato. Quem pode se esquecer daquela cena da Olimpíada de Los Angeles, em 1984, onde a maratonista suíça Gabriele Andersen Scheiss cruzou a linha de chegada desconfigurada, surrada pela fadiga e cambaleando sob os aplausos do público por quem foi ovacionada.

Na competição desmesurada é sempre o profissional do desporto a principal vítima. “Será por acaso que muitos dos praticantes do desporto altamente competitivo findam suas carreiras com moléstias que os vão acompanhar para o resto de suas vidas?” (Sérgio, 2003: 31). Após trazer esta relevante reflexão, Manuel Sérgio cita que a cultura desportiva, como sistema coletivo de conhecimento e de conduta, deve estimular o agente do desporto ao respeito pelos outros e por si mesmo! “A preservação da saúde é um dos aspectos que o atleta deve a si mesmo e aos seus adversários (Ibid)”.

37

A partir do acima descrito percebemos que a concepção de ser humano utilizada pela Educação Física para fundar sua práxis está implícita numa antropologia que imprime uma forte conotação à sustentação de uma Educação Física biologizante. Isto explica historicamente as constantes preocupações que a Educação Física manteve com a manutenção do corpo saudável, com o desenvolvimento de habilidades físico-motoras e principalmente com a *performance* esportiva. Essa caracterização é confirmada dentro da história da Educação Física pelos exercícios mecânicos feitos nas escolas e também se percebe na repetição exacerbada de gestos esportivos a fim de adestrar fisicamente o aluno para obter uma melhor técnica visando um melhor desempenho em determinada modalidade. Deste modo, não existe muito interesse em aprofundar na história social do uso de C&T na Educação Física.

Estas tentativas realizadas acima, tendo como foco o desporto, são algumas das possibilidades de reflexão a partir e por meio do enfoque CTS na área da Educação Física, que traz críticas às ideologias e valores do cientificismo dessa área, esquecendo-se do sujeito científico como um todo complexo composto por subjetividades.

Educação física, ciência e tecnologia: a relevância do enfoque CTS

Uma das preocupações da perspectiva CTS está nos estudos dos problemas sociais internos das comunidades científicas. Assim, a problemática científica e tecnológica na Educação Física, em particular no interior de suas comunidades acadêmicas, poderá ser tratada como cenário de relações sociais. O social também influi nas teorias, nos experimentos, na hora que se decide que teoria utilizar, portanto as questões sociais, psicológicas, políticas, pessoais, culturais, fazem parte desse contexto.

Deste modo, a Ciência e a Tecnologia vivem sob influência de fenômenos como globalização, nova economia, sociedade de risco e a relação de humanidade. A Educação Física é marcada por constantes mudanças sociais, tecnológicas, econômicas e políticas, e os marcos de poderes, interesses e valores em que se desenvolve. Assim, partindo de Bazzo et al. (2003) e Dagnino e Thomas (2002), entendemos que o enfoque CTS refere-se ao estudo da ciência e da tecnologia na sociedade, isto é, da forma pela qual os fenômenos técnicos e sociais interatuam e influenciam-se uns aos outros.

Para Valério e Bazzo (2006), existe uma crescente inserção das inovações científicas/tecnológicas no âmbito social; e a onipresença da Ciência e Tecnologia em nosso cotidiano, conferindo novos significados para os sentimentos e valores humanos, numa mostra do que parece ser a característica mais marcante de nossos dias.

38

Santin (1987), escrevendo no contexto do currículo, evidencia que na Educação Física o privilégio aos aspectos físico/práticos sobre os intelectuais, políticos e psico/sociais é determinante, tendo em vista sua materialização quase que exclusivamente no esporte, em que os exercícios, treinamentos e práticas desportivas são marcantes e oportunos.

Como podemos observar, estas características visualizadas, sobretudo nos currículos, apresentam pontos buscados pelo mercado de trabalho que desconsideram o sujeito, havendo uma fragmentação entre os requisitos objetivados pela sociedade e as relações humanas e seus valores.

Para que não exista esta fragmentação entre sujeito e objeto é preciso que a sociedade, a Educação Física e o esporte reflitam de forma crítica as inovações geradas pela ciência e tecnologia e ajudem a participação democrática dos seres humanos na sociedade, questionando a exclusão social.

Essas modificações, ao mesmo tempo em que possibilitam benefícios ao meio, causam exclusão, como a troca de seres humanos por máquinas. É o trabalho manual perdendo espaço para a tecnologia, o que nos leva a pensar: até que ponto as inovações são benéficas?

Em meio a esses paradigmas é que a Educação Física se materializa, desconsiderando o desenvolvimento total do indivíduo e as relações sociais entre os cientistas.

Sua práxis é sustentada e desenvolvida na busca de resultados, corpos perfeitos estabelecidos por verdadeiros modelos visualizados na sociedade, ocasionando a exclusão dos que não tem tal padrão ou não o atingem.

O modelo corporal produzido e difundido pela mídia é um modo de alienação que ar-rasta um grande número de sujeitos à busca do corpo belo, socialmente determinado. Segundo Freitas (1999), é dessa maneira que o corpo é controlado, pois, debatendo-se na busca de uma solução para o conflito – entre o que se é e o que se deve ser e querer – torna-se incapaz de superá-lo, ou seja, de perceber as implicações ideológicas que se armam como pano de fundo. É também por esta via que se suscita a vergonha do próprio corpo naqueles que não se enquadram nas definições desses modelos.

A imagem corporal é construída através das representações estabelecidas no dia-dia, permeada por modelos de corpos estabelecidos como se fossem dogmas, des-preocupados com a diversidade cultural e preocupados com medidas, músculos e rendimento; permeados, como uma dicotomia, conforme Harvey (2004) sinaliza, por uma cisão entre corpo social e corpo político.

É na perseguição deste padrão de corpo estético pela sociedade, que proliferam as academias de ginástica; as cirurgias de reparação plástica; os programas de dietas; as indústrias de remédios, vitaminas e esteróides anabolizantes; as fábricas de cosméticos e tantos outros.

O desenvolvimento econômico e a busca de resultados trazem consequências para a Educação Física, viabilizando cada vez mais materiais, aparelhos e produtos resultantes da Ciência e Tecnologia que possibilitem um melhor desempenho. Isto é evidenciado no mundo mercadológico do treinamento desportivo e do fitness. Este desenvolvimento ocasiona muitas vezes a utilização de produtos inadequados para a melhora do desempenho corporal, partindo de paradigmas científicos considerados socialmente neutros.

São verdadeiros padrões estéticos, que caracterizam um corpo em exibição no mercado da imagem, oriundos do poder da tecnologia em intervir na estrutura corporal; cada vez mais vemos um corpo construído e reduzido à imagem, sem vestígios das imperfeições da vida que ressaltam formas e curvas corporais.

Para Coelho e Severino (2007) o corpo, superfície privilegiada de inscrição da história, não consegue disfarçar as marcas deixadas pelos diferentes usos e desusos que recebeu no longo do percurso, no qual hoje expõem fotogenicamente suas silhuetas às milhares de lentes invisíveis que o expõem a uma sabatina incessante de controle, vigilância e cobrança.

Hoje vivemos numa sociedade que considera a aparência física como um dos seus aspectos mais relevantes no mundo da exibição. Deste modo, o corpo não pertence à pessoa, mas às regras e orientações, artifícios e disfarces do mundo social. As pessoas procuram ajustar seus corpos (aparência física e conduta) aos cânones da

moral oficial, numa clara tentativa de se auto-valorizar a partir das regras sociais impostas pelo meio (Trasferetti, 2008).

Neste sentido, Pimenta e Anastasiou (2008) salientam que diante das contradições presentes na realidade, que se refletem na universidade como instituição social, é pre-ciso discutir a diferenciação entre treinamento e formação, ciência e tecnologia, informação e conhecimento e seu compromisso com o social ou com o capital, de modo que durante o processo educacional seja possibilitada a reflexão sobre estes aspectos entre os envolvidos no processo.

Nesta perspectiva, alguns autores pontuam e apontam para uma Educação Física que tenha outros valores além dos esportivos, para que a mesma deixe de ter caráter adestrador, autoritário e excludente. Só pensando nestes valores é que o enfoque CTS pode ser trabalhado na Educação Física em geral, seja no contexto escolar, alto rendimento, fitness, saúde, entre outros que abrangem o campo de atuação do profissional de Educação Física.

Considerações finais

O enfoque CTS na Educação Física, envolve a atenção para as suas condições de caráter social, ideológico, econômico, político, cultural, aspectos étnicos, raciais e religiosos, ética e moral, a necessidade de supervisão ou controle público e o processo democrático e sua implementação. Este enfoque aborda as relações sociais no interior da pesquisa; o que é “científico” ou não?; a questão da verdade; os condicionantes sociais da produção científica e sua avaliação.

Ao aplicar esta abordagem, é importante entender que as práticas no campo da Educação Física e esportes não são inerentemente boas ou más ou socialmente neutras. Portanto esta análise é necessária para esclarecer as limitações e impactos supervenientes, independentemente de boas intenções.

Os processos científicos e tecnológicos em Educação Física são acompanhadas por riscos, que não residem apenas na aplicação, mas também na própria estrutura do conhecimento. Assim, a análise CTS deve começar na própria concepção do produto, e não apenas depois que ele já está preparado. Aqui se recomenda ter em conta que nem tudo é científica e tecnicamente possível, social ou eticamente desejável.

O enfoque CTS sugere a responsabilidade social não somente dos cientistas, mas também, de todas as partes envolvidas. Por isso, é importante discutir esse enfoque entre educadores, pesquisadores, atletas, estudantes e administradores esportivos da Educação Física e Esportes.

Referências

- BAZZO, W. A. (2003): *Introdução aos estudos CTS: (ciência, tecnologia e sociedade)*, Madrid, OEI para a Educação, a Ciência e a Cultura.
- BLOOR, D. (1998): “Conocimiento e imaginário social”, Barcelona, Editorial Gedisa.
- BRACHT, V. (2007): *Educação Física e ciências: cenas de um casamento (in) feliz*, Ijuí, Unijuí.
- COELHO, R. F. J. y SEVERINO, M. F. V. (2007): “Histórias dos usos, desusos e usura dos corpos no capitalismo”, *Revista do Departamento de Psicologia – UFF*, vol. 19, nº 1, pp. 83-100.
- DAGNINO, R. (2011): *Enfoques sobre a relação Ciência, Tecnologia e Sociedade: Neutralidade e Determinismo*. Disponível em: <http://www.oei.es/salactsi/rdagnino3.htm>. Acesso em 11/05/2009.
- DAGNINO, R. y THOMAS, H. (2002): *Panorama dos estudos sobre ciência, tecnologia e sociedade na América Latina*, Taubaté, Cabral Ed.
- FERREIRA, A. L. P.; MOREIRA, T. S. y MARCHI JÚNIOR, W. (2008): “Mapeamento dos grupos de pesquisa da Sociologia do Esporte: apontamentos iniciais sobre a situação desta área no Brasil”, In: Anais. 1º Encontro da ALESDE “Esporte na América Latina: atualidade e perspectivas”, Curitiba. Disponível em: <http://cev.org.br/arquivo/biblioteca/mapeamento-dos-grupos-pesquisa-sociologia-esporte-apontamentos-iniciais-sobre-situacao-desta-area-brasil.pdf>.
- FREITAS, G. G. (1999): *O esquema corporal, a imagem corporal, a consciência corporal e a corporeidade*, Ijuí, Unijuí.
- GOIS, J. E. (2000): *Os higienistas e a Educação Física: a história dos seus ideais*, Dissertação de Mestrado Apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação Física da Universidade Gama Filho. Rio de Janeiro.
- HARVEY, D. (2004): *Espaços de esperança*, São Paulo, Loyola.
- MARCILENA, R. L. (2002): *Educação Física no Brasil: Uma História Política*. Disponível em: <http://www.webartigos.com/articles/3097/1/Educacao-Fisica-No-Brasil-Uma-Historia-Politica/pagina1.html>.
- MERTON, R. (1979): *A crítica da ciência: sociologia e ideologia da ciência*, Rio de Janeiro, Zahar.
- NÚÑEZ, J. J. (2003): *La ciencia y la tecnología como procesos sociales*, La Habana, Editorial Félix Varela.

PIMENTA, S. G. y ANASTASIOU, L. G. C. (2008): *Docência no ensino superior*, São Paulo, Cortez.

SANTIN, S. (1997): *Educação Física: uma abordagem filosófica da corporeidade*, Ijuí, Unijuí.

SÁNCHEZ GAMBOA, S. (2010): *Epistemologia da Educação Física: as inter-relações necessárias*. 2. ed. rev. e ampl. Maceió, EDUFAL.

SÉRGIO, M. (2003): *Alguns olhares sobre o corpo*, Lisboa, Instituto Piaget.

TRASFERETTI, J. (2008): "Corpo e Cultura: No contexto da sociedade brasileira". *Cultura e Sociedade*, vol. 11, nº 1, pp. 126-137.

VALÉRIO, M. y BAZZO, W. A. (2006): "O papel da divulgação científica em nossa sociedade de risco: em prol de uma nova ordem de relações entre ciência, tecnologia e sociedade". *Revista Iberoamericana de Ciência, Tecnologia, Sociedad e Innovación*, vol. 3, nº 7. Disponível em: <<http://www.oei.es/revistactsi/numero7/articulo02b.htm>>. 12/03/2011.

VAZ, A. (2003): "Metodologia da pesquisa em Educação Física: algumas questões esparsas", in BRACHT, V e CRISORIO, R. (org): *A Educação Física no Brasil e na Argentina: identidade, desafios e perspectivas*, Campinas, Autores Associados, Rio de Janeiro, PROSUL, pp. 115-127.

VAZ, A. (1994): "A pesquisa como prática pedagógica – Uma resposta à pergunta "Pesquisa em Educação Física: para quê e para quem?"", *Revista Motrivivência*, nº 5, 6 e 7, pp. 60-62.

VIEIRA, R. M. y MARTINS, I. P. (2005): "Formação de professores principiantes do ensino básico: suas concepções sobre ciência-tecnologia-sociedade", *Revista Iberoamericana de Ciência, Tecnologia, Sociedad e Innovación*, vol. 2, nº 6, pp. 101-121.

Anexo

Grupos de Sociologia do Esporte no Brasil	Instituições vinculadas	Linhas de pesquisa
Anima: Lazer, Animação Cultural e Estudos Culturais	Universidade do Rio de Janeiro	Animação Cultural – conceitos e linguagens, que investiga a animação cultural como uma abordagem pedagógica; História das Práticas Corporais de Lazer na Modernidade e Contemporaneidade, que concebe historicamente os fenômenos Lazer e Esporte; e a linha Lazer e Cidade, que trata a configuração social do Lazer no âmbito das cidades, sob uma perspectiva sociológica e antropológica.
Comunicação e Esporte	Universidade Presbiteriana Mackenzie	Análise Discursiva da Imprensa Esportiva, que estuda a imprensa esportiva brasileira e estrangeira através da análise do discurso; Antropologia, História e Sociologia do Esporte, que analisa a partir do referencial das Ciências Humanas o fenômeno esportivo; Fotojornalismo Esportivo, que realiza a análise imagética esportiva dos jornais brasileiros e estrangeiros; e a linha Marketing e Esporte, que objetiva analisar as estratégias do Marketing aplicado ao Esporte.
Grupo de Estudos de Sociologia e Pedagogia do Esporte	Universidade Federal de Minas Gerais	Sociologia do Esporte, que analisa o papel do Esporte na sociedade contemporânea; e a linha Pedagogia do Esporte, que trata das peculiaridades do Esporte escolar e não escolar.
Grupo de Estudos em Psicologia e Sociologia da Educação Física e do Esporte	Universidade Presbiteriana Mackenzie	Aspectos Sociológicos e Históricos do Esporte, que investiga os aspectos históricos do desenvolvimento do fenômeno esportivo para, a partir deste, analisar os desdobramentos sociológicos de determinadas épocas; Motivação para a Prática do Esporte e Atividade Física, que propõe modelos motivacionais para os indivíduos envolvidos nessas atividades; Psicologia Educacional, que estuda as questões de afetividade envolvidas na Educação Física escolar; Relações Sociais de Gênero nas Práticas Corporais, Educativas e Esportivas, que aborda as representações de gênero presentes nestas práticas, além de propor ações para minimizar preconceitos e discriminações ligados ao gênero; e a linha de Treinamento Mental em Atletas, que estuda e instrumentaliza novos métodos de treinamento mental.

Grupos de Sociologia do Esporte no Brasil	Instituições vinculadas	Linhas de pesquisa
Educação Física Escolar, Esporte e Sociedade	Universidade de Brasília	A Relação entre Educação Física, Mídia e Esporte na Sociedade, que trata dos estudos relativos aos meios de comunicação, além da teoria e da prática do Esporte e da Educação Física na sociedade; Aprendizagem e Trabalho Pedagógico da Educação Física na Escola, que investiga os aspectos didáticos envolvidos na prática da Educação Física escolar; Formas e Mecanismos de Socialização na Prática Pedagógica da Educação Física Escolar, que estuda os mecanismos pelos quais os indivíduos aprendem o modo de vida da sociedade em que estão inseridos, aplicados à Educação Física escolar; História da Educação Física Escolar, que resgata a história do discurso teórico e da prática pedagógica deste fenômeno no Distrito Federal; Metodologia de Ensino na Educação Física Escolar, que identifica os estilos de ensino utilizados e analisa as diferenças didático-metodológicas existentes levando em conta as diversas realidades da escola; e a linha Relação Esporte e Sociedade, que realiza estudos acerca desta relação, com o apoio de teorias sociológicas clássicas e contemporâneas.

Fuente: adaptado de Ferreira, Moreira e Marchi Júnior (2008)

Las prácticas científicas y la cultura: una reflexión necesaria para un educador de ciencias

Scientific practices and culture: a necessary reflection for a science educator

Alcira Susana Rivarosa y Carola Soledad Astudillo *

Los estudios efectuados en el ámbito de la formación docente sostienen que la construcción de escenarios didácticos que promuevan una reflexión epistemológica ofrece mayores posibilidades a los educadores de comprender y aprender “de otro modo” sobre el saber de las ciencias (Adúriz Bravo, 2002; Quintanilla, 2005). Nos propusimos diseñar actividades para un contexto de formación que aportaran a la construcción de un pensamiento epistemológico, seleccionando algunos núcleos básicos de reflexión sobre la naturaleza del saber. Estas actividades posibilitaron tender puentes cognitivos con el pensar y hacer didáctico. El diseño de formación tuvo como eje central el diálogo constante del conocimiento meta-científico con los saberes disciplinares y didácticos del profesor, ofreciendo alternativas complementarias para la problematización temática. Las actividades propuestas buscaron combinar historias conceptuales y diseño experimental; teorías con argumentación; meta-cognición y transposición didáctica y relación Ciencia-Cultura-Sociedad. La experiencia formativa que presentamos en este trabajo se realizó con 22 maestros de ciencias de escuelas primarias de Córdoba, Argentina. Se recogieron y analizaron todas las producciones escritas y de audio, en respuesta a cada una de las situaciones didácticas. Los resultados obtenidos nos posibilitan inferir algunas hipótesis acerca de las resistencias y ejes de movilización identificados, que pueden impedir o facilitar el progreso hacia concepciones epistemológicas más consistentes con las prácticas científicas escolares.

45

Palabras clave: formación docente, conocimiento meta-científico, saber didáctico

Studies in the field of teacher training argue that the construction of educational settings to promote epistemological reflection provides greater opportunities for teachers in training to understand and learn about knowledge of science “in a different way” (Adúriz Bravo et al, 2002; Quintanilla et al, 2005). In order to design activities that contribute to the construction of a new epistemological thinking, we have selected some basic cores of reflection on the nature of knowledge. The dialogue between the meta-scientific knowledge and the disciplinary and didactic teacher knowledge was taken as the primary axis of reflection. The activities sought to combine conceptual history and experimental design, theory and argument, meta-cognition, educational transposition and the relationship between science, culture and society. Twenty-two science teachers of primary schools from Córdoba, Argentina, participated in this experience. The results that were obtained made it possible for us to infer some hypotheses about the resistance and axes of movement identified on the teachers' own ideas and knowledge.

Key words: teacher training, nature of knowledge of science, didactic knowledge

* Alcira Susana Rivarosa es profesora en ciencias biológicas, magíster en epistemología y metodología científica y doctora en educación científica (UAM). También es profesora de didáctica y epistemología e historia de las ciencias en la Universidad Nacional de Río Cuarto, Argentina. Correo electrónico: arivarosa@exa.unrc.edu.ar. Carola Soledad Astudillo es licenciada en psicopedagogía, especialista en metodología de investigación educativa, becaria de CONICET (Argentina) y alumna de posgrado del doctorado en ciencias de la educación, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina.

Introducción

Se reconoce que en la actualidad los cambios sociales y culturales demandan nuevas alternativas de estudio respecto del conocimiento a enseñar y aprender, así como de su relevancia contextual en un marco de mayor equidad social. Ello implica, para el campo de la didáctica de las ciencias profundizar los análisis ya realizados y diseñar otros modelos educativos para nuevas ciudadanías que aborden los problemas emergentes con una mayor comprensión, racionalidad creativa y significación auténtica (Habermas, 1987; Freire, 1993; Wegner, 1998; Morin, 2000).

Atendiendo a este contexto, nuestra historia de investigación en el campo de la educación científica se sustenta en un marco conceptual construido históricamente desde un abordaje integral a las prácticas de enseñanza en las ciencias naturales en distintos niveles educativos. Este marco se sustenta en antecedentes de al menos cuatro décadas de investigación en el mundo y nuestra particular historia institucional de 25 años de estudios.¹

En los últimos años hemos focalizado nuestras indagaciones en el análisis de las actuaciones didácticas cotidianas del educador en ciencias en el contexto áulico, institucional y de formación continua. A modo de posicionamiento teórico, asumimos que son los contextos culturales en acción (escuela-universidad) los que permiten una comprensión más profunda respecto del decir, pensar y hacer docente (Vigotsky, 1986; Sirvent, 1999).

46

Nuestros resultados han dado cuenta de cómo los docentes construimos epistemologías personales que orientan y condicionan los procesos de adquisición de conocimientos significativos en el aula (Astudillo, Rivarosa y Ortiz, 2008a; 2008b; 2009a; 2009b; 2009c; Rivarosa y Moroni, 2008; Rivarosa, 2009). Estas cosmovisiones son construidas a lo largo de la formación del docente y están constituidas por un entramado de conocimientos empíricos, simbólicos y afectivos, que ofrecen resistencia a ser modificados. Dichas cosmovisiones modelan la lectura de la realidad y están caracterizadas como estables, regulares y generalizables (Vosniadou y Brewer, 1987; Pozo et al, 2007).

En esta historia de trabajo hemos profundizando en algunas líneas de investigación vinculadas especialmente con: a) el conocimiento y la práctica de los docentes, b) los escenarios de desarrollo profesional y c) el diseño y evaluación de modelos de formación alternativos (Porlán, 1995; Romero Ayala, 1998; Rivarosa, 1998; Marchesi y Martín, 1998; Pozo et al, 1999; Astudillo, 2001; Hoban, 2002).

Por otra parte, fueron las investigaciones en educación científica en las últimas décadas las que han señalado la necesidad de complementar e integrar la formación docente con contenidos meta-científicos (historia, filosofía, CTS), como forma de

1. Programa de Investigaciones Interdisciplinarias en el Aprendizaje de las Ciencias (1986-2010). Facultad de Ciencias Exactas, Físico-Químicas y Naturales, Universidad Nacional de Río Cuarto.

recuperar la relevancia científica y cultural del saber, el saber hacer y el ser de esta producción intelectual.

Al respecto, sabemos que la construcción de escenarios didácticos que habiliten una reflexión epistemológica sobre el conocimiento ofrece mayores posibilidades, a los educadores en formación, de aproximarse a comprender y aprender “de otro modo” sobre el saber (Pozo, 2001; Adúriz Bravo, Perafán y Badillo, 2002; Quintanilla, Izquierdo y Adúriz Bravo, 2005). Por otra parte, nuevos significados sobre el conocimiento científico habilitan a pensar alternativas de enseñanza más coherentes con las nuevas metas de la educación en ciencias.

Esta reflexión epistémica permite analizar el contenido científico en un diálogo recursivo y constante sobre la naturaleza del conocimiento: analizando el hacer en la “cocina de la investigación”, el valor ético y político del trabajo intelectual, las preguntas que desafían creencias y la creatividad que diseña opciones de respuestas.

Esta perspectiva supone instalar una ruptura con un estilo académico de formación y contribuir a movilizar mitos y errores conceptuales respecto del hacer científico que suelen caracterizar las epistemologías personales del profesorado (Aikenhead, 1994; Porlán, 1998). Al respecto, aunque la reflexión teórica sobre esta cuestión está expandiéndose rápidamente en la literatura especializada, aún queda mucho por hacer en lo que atañe a la generación de propuestas prácticas para la formación del profesorado.

47

En función de este enfoque estamos desarrollando dos líneas de trabajo complementarias: a) la construcción de actividades de formación docente que incorporan la reflexión explícita sobre la naturaleza de las ciencias; y b) el estudio, en el contexto de implementación de estas actividades, del grado de movilización de saberes docentes que ellas promueven.

Retomando ambas líneas, el presente trabajo se organiza en tres partes. En primer lugar, presentaremos algunos argumentos sobre la importancia de la reflexión meta-científica en la formación del profesorado. En segundo lugar, propondremos algunos núcleos de reflexión sobre la naturaleza de la ciencia que pueden orientar el diseño de propuestas de formación docente. En tercer lugar, describiremos una actividad de formación centrada en la reflexión sobre las prácticas experimentales en ciencias y sus implicancias para pensar el laboratorio escolar. A continuación analizaremos los resultados de su implementación con un grupo de docentes, apelando a los núcleos de reflexión delimitados.

1. Naturaleza de la ciencia y formación del profesorado

¿Por qué es necesario incluir la naturaleza del conocimiento científico en la formación de profesores de ciencias? ¿Qué posibilita la perspectiva epistemológica para pensar el contenido a enseñar?

En primer lugar, hay que señalar que dialogar con los aportes filosóficos e históricos ayuda a entender el progreso científico como proceso complejo de naturaleza no lineal, riguroso, creativo, desafiante y sujeto a la estructura y dinámica social (en contraposición a la visión del progreso científico como exitoso y ascendente). Incurcionar por las múltiples historias de elaboración y validación de ideas permite diferenciar aspectos teóricos, semánticos y ontológicos de la lógica disciplinar con sus sistemas representacionales (gráficos, signos, símbolos, imágenes) que acompañaron los distintos desarrollos conceptuales (Burbules y Linn, 1991; Shuster, 1999).

En segundo lugar, este abordaje epistemológico permite entender los procesos de justificación metodológica vinculados a la validez y definición de teorías, así como el análisis de los modelos teóricos en el contexto de la historia, ideología y cultura de la comunidad científica (Duschl, 1995; Adúriz Bravo, Perafán y Badillo, 2002; Matthews, en Matthews, 2009).

De este modo, las posiciones filosóficas sirven de instrumento para el análisis y la metarreflexión, permitiendo “ver” mejor aspectos de la práctica científica y mostrando los contrastes del desarrollo argumental en el marco de rupturas tecnológicas y socio-culturales (por ejemplo, la teoría de la generación espontánea del siglo XII o la teoría del fijismo en el siglo XVI).

Aproximarse a la metarreflexión sobre la antropología de las ciencias (Woolgar, 1981; Martín, 2000) permite identificar las formas de poder que condicionan la manipulación del conocimiento material, intelectual y social, asumiendo una perspectiva humana de la actividad científica (M. Stiefel, 2000 y 2005).

Estos aportes justifican y reclaman de diseños de formación de profesores/maestros de ciencias capaces de incluir algunos interrogantes al interior del campo epistémico que otorguen nuevos sentidos al para qué y por qué enseñar ciencias. A saber: ¿Qué demanda el hacer ciencias? ¿Cómo sabemos que evoluciona una teoría explicativa? ¿Cómo se construyen y validan hipótesis? ¿Qué ideas, valores y significados poseen las prácticas de investigación? ¿Qué vínculos existen entre ciencia, tecnología y sociedad? ¿Qué dilemas sustentan a futuro la investigación en las ciencias biológicas?

La posibilidad de abordar estos interrogantes desde la incorporación significativa de la naturaleza del saber, requiere del desarrollo de un modelo educativo que:

- a. supere visiones de aprendizaje por descubrimiento, tradicionalmente asociadas a tareas de laboratorio escolar;
- b. trascienda los modelos inductivistas sobre la naturaleza de la investigación científica que sitúan a la observación como objetivo y punto de partida;
- c. permita re-situar el papel de la creatividad y la imaginación como componentes de todo diseño experimental;
- d. revierta el carácter demostrativo o verificacionista de la experimentación;
- e. deje espacio al estudiante en la tarea de diseño de experiencias y la reflexión respecto del por qué y para qué de cada actividad;

f. promueva en los estudiantes el cambio conceptual, el razonamiento práctico y argumental y la comprensión de la condición problemática, histórica y cultural de la actividad científica (García Martínez, Devia y Díaz-Granados, en Adúriz Bravo, Perafán y Badillo, 2002; Carrascosa et al, 2006).

Estos principios se vinculan con una serie de contenidos meta-científicos que la literatura de investigación considera como principales para la formación del profesor de ciencias: “El papel de la tecnología, la tentatividad del conocimiento, la pluralidad metodológica, la carga teórica de la observación y la ciencia como una empresa histórica y socialmente situada, que evoluciona en el tiempo” (Adúriz Bravo, Izquierdo y Stany, 2002: 467).

Por otra parte, para favorecer en los docentes una comprensión auténtica sobre la actividad científica como criterio relevante para re-pensar la enseñanza de ciencias, es muy importante realizar una cuidadosa selección de fuentes documentales, tareas y actividades, textos biográficos, episodios históricos y análisis de procesos de investigación, que posibiliten movilización y cambio de sus propias concepciones.

Otro criterio relevante es anclar el conocimiento metacientífico en los saberes disciplinares y didácticos del profesor, ofreciendo alternativas complementarias de problematización temática que consigan combinar: historia conceptual y diseño experimental, teoría con argumentación, metacognición y transposición educativa y relación ciencia, cultura y sociedad.

49

2. Núcleos de reflexión sobre la naturaleza del saber: un puente cognitivo con el enseñar

¿Qué núcleos de reflexión sobre la naturaleza del saber debemos seleccionar como puente cognitivo para pensar diseños alternativos de formación docente? Tal como anticipamos, proponemos cuatro núcleos: 1) ¿Qué implica el proceso de validación experimental? 2) ¿Cómo y por qué se justifican las ideas e hipótesis? 3) ¿Qué se investiga y cuál es el origen de los problemas? y 4) ¿Qué valores y principios éticos sostienen la tarea investigativa?

2.1. Núcleo 1: ¿Qué implica el proceso de validación experimental?

Uno de los dilemas relevantes hoy en el campo de las ciencias experimentales, y en el ámbito de las ciencias biológicas en particular, son los cuestionamientos y tensiones que surgen en la construcción y manipulación de los diseños experimentales.

Más precisamente, ¿para qué y por qué se realizan determinadas prácticas de experimentación? y ¿qué tipo de controles y manipulaciones suponen? Para no caer en un reduccionismo metodológico es importante recuperar la singularidad de la problemática a investigar (salud, conservación, extinción, fisiología médica, trasplantes, etología y manipulación genética, entre otras), los objetivos que se persiguen y la reflexión crítica que argumente el uso cuidadoso del experimento.

Estos análisis conducen a profundizar discusiones respecto del sentido de la indagación experimental en biología (animales y plantas), estableciendo la necesidad de argumentar más y mejor respecto de lo que configura la relación entre el trabajo confiable del experimento y el sentido ético de las decisiones que se asumen.

De este modo, la reflexión epistemológica sobre el enseñar instala el valor científico y cultural que posee el problema, así como las búsquedas de información y validación de las premisas hipotéticas, mucho antes de conocer cuáles son los resultados. Ello conduce a re-pensar la arqueología de las prácticas investigativas, analizando el contexto y los principios que atraviesan la cocina de la investigación: honestidad intelectual, independencia de juicio, defensa de la verdad relativa y aceptación del error.

Esta línea de discusión epistémica sobre lo experimental se complejiza, en la actualidad, por los escenarios competitivos de investigación y construcción de conocimientos, de fuertes vínculos entre ciencia, cultura y sociedad. En otras palabras, la actividad experimental –aun teniendo un componente creativo y de producción intelectual colectiva- se encuentra fuertemente amenazada por una cultura exitosa, rápida y eficaz, con un riesgo potencial de perder el buen sentido, al caer en la rutina y alienarse (Martínez y Olivé, 1997).

Frente a esta complejidad, es habitual encontrar que, en los libros de textos de enseñanza de ciencias, se expresa una imagen distorsionada de la auténtica antropología de las prácticas científicas (Latour y Woolgar, 1995; Olivier, 2003). En sus páginas se “deshistoriza” la escenografía de lo experimental y se oculta la riqueza de la producción intelectual.

Se fortalece, de este modo, una visión mítica de fuerte congruencia con un modelo racionalista extremo de explicación de creencias. En este sentido, y tal como sostienen diversos autores, la verdad desinteresada en ciencias se utiliza, pedagógicamente, para hacer eficaz la función a-crítica, estandarizadora y normalizadora del saber hacer científico (Geymonat, 2002; Datri, 2006).

2.2. Núcleo 2: ¿Cómo y por qué se justifican las ideas e hipótesis?

En este núcleo se torna central la relación entre la evolución de las ideas, los episodios biográficos de los sujetos involucrados y sus cosmovisiones de mundo, a fin de entender no sólo cómo progresa el conocimiento sino cómo se legitiman las verdades en sus contextos. Es importante desentrañar algunos momentos históricos -ciencia normal y crisis de paradigmas-, interpretando las incompatibilidades teóricas y los condicionantes externos que orientan revoluciones conceptuales, metodológicas e ideológicas.

Las dudas y preguntas que atraviesan cada contexto de producción de las ideas dan cuenta de prácticas, valores políticos y religiosos, mostrando posibilidad u obstáculo a un pensamiento alternativo. Por otra parte, la lectura histórica promueve diálogos interesantes entre creencias, mitos y condiciones económicas y sociales de cada época. De este modo, es posible comprender mejor algunas resistencias,

enfrentamientos y oscurantismos que suelen limitar la libertad de justificación de un nuevo formato de interpretación del mundo.

Por tanto, dialogar con la historia temática, ayuda a entender el progreso científico como la convergencia de procesos complejos no lineales, rigurosos y no exitosos, provisorios, creativos y desafiantes, sujetos siempre a la estructura y dinámica social (Laudan, 1990; Khun, 1991; Martínez y Olivé 1997; Palma y Wolovelsky, 2001).

2.3. Núcleo 3: ¿Qué se investiga y cuál es el origen de los problemas?

El análisis y recorrido sobre las diversas cosmovisiones (antigüedad, edad media, edad moderna, actualidad) dan cuenta de cómo fueron construyéndose explicaciones sobre algunos fenómenos biológicos. En este núcleo se recuperan preguntas respecto de los múltiples condicionantes y motivaciones que sustentaron ese recorrido, así como su vigencia epistemológica y cultural a lo largo del tiempo.

Por otra parte, profundizando esa dimensión es posible comprender las diversas censuras, ocultamientos, condenas, retractaciones públicas y declaraciones de culpabilidad y vergüenza que han atravesado la historia de los problemas científicos (Sacks, 1996). Esta recuperación de la memoria histórica de preguntas y problemas permite reconstruir los sucesos pasados y promover una reflexión que habilita a mirar a futuro (Irzik y Nola, en Matthews, 2009).

Del mismo modo, en las prácticas escolares, la falta de memoria sobre la historia de las ciencias y del producto cultural y político que la sustenta, promueve una comprensión sin sentido y significado educativo (Camaño y Vilches, 2001; Hodson, 2003; Lemke, 2006; Vilches y Gil, 2007). Se llenan las aulas de expresiones como: ¿para qué estudiar teorías científicas? ¿qué valor poseen? ¿qué cambia con ellas? (Osborne, 2000, 2006). Tal como sostienen los enfoques CTS, una enseñanza que atienda a la memoria histórica y cultural posibilita una comprensión más contextualizada de los productos del pensamiento científico, en pos de una auténtica alfabetización ciudadana.

51

2.4. Núcleo 4: ¿Qué valores y principios éticos sostienen la tarea investigativa?

El cuarto núcleo de reflexión constituye uno de los tópicos centrales de la producción intelectual que cuestiona a la supuesta neutralidad del conocimiento y plantea dilemas éticos que se generan en el proceso de investigación entre las ideas, los métodos y los condicionamientos externos a dicho proyecto intelectual (subsidio económico, tecnologías, política científica).

La tarea investigativa es un accionar colectivo y humano. Por tanto, es necesario analizar críticamente los posicionamientos y subjetividades que la atraviesan, atendiendo a las decisiones que acompañan la construcción de argumentos y la relatividad de los resultados. Ello ayuda a elaborar un principio de no ingenuidad y entender las controversias políticas y posiciones morales que atraviesan los análisis sobre la tarea investigativa.

Este núcleo de reflexión permite además discutir sobre algunos conceptos de fuerte uso cultural -utilidad, finalidad, antropocentrismo, recurso, bienestar- que, atravesados por la relación ciencia-tecnología-sociedad, han promovido cambios axiológicos en el significado del quehacer investigativo. Nuevamente, es el valor de lo histórico lo que ayuda a dirimir algunos enfoques controvertidos como, por ejemplo, los ambientales, biotecnológicos y evolutivos.

3. Las prácticas experimentales y su enseñanza: una propuesta de formación docente

Teniendo en mente los núcleos desarrollados, hemos diseñado una actividad de formación docente centrada en la reflexión sobre las prácticas experimentales en ciencias y sus implicancias para pensar el laboratorio escolar. Esta actividad se compone de las siguientes instancias:

1. Lectura y análisis de ejemplos paradigmáticos de la historia de la ciencia desde un ángulo narrativo que enfatiza la dimensión temporal y contextualizada del proceso de investigación.
2. Elaboración de una actividad experimental (transposición didáctica) referenciada en un caso histórico de investigación científica, estrechamente articulado al campo de las ciencias biológicas.
3. Problematización de un protocolo escolar de laboratorio a partir de textos de pensadores y científicos de diferentes épocas que abordan el mismo problema (el origen de la vida) con las herramientas explicativas disponibles en cada momento.

52

Esta actividad de formación, se desarrolló en el marco de un curso de actualización en didáctica de las ciencias, que contó con la participación de 22 maestros de escuelas primarias de Córdoba, Argentina. Tras su implementación se procedió a recoger, y luego analizar, todas las producciones de los docentes en respuesta a cada una de las instancias descriptas.

A continuación, presentaremos de trabajo para cada instancia y el análisis y categorización de las respuestas de los docentes, recuperando para ello los cuatro núcleos básicos de reflexión definidos. En este análisis, intentaremos dar cuenta de algunas resistencias y ejes de movilización de los saberes docentes respecto de experimentación en ciencias y su implicancia didáctica.

3.1. Primera instancia: Lectura y análisis de ejemplos paradigmáticos de la historia de la ciencia

La primera instancia consistió en la lectura individual de un texto que narra el trabajo científico de Luis Pasteur.² A partir del mismo, los docentes debían analizar: a) el

2. En Barcena, Alicia y Artis, Mireia (1987): *Introducción al Método Científico en Biología*. Buenos Aires, Consejo Nacional para la enseñanza de la Biología

proceso de validación experimental realizado, b) la coherencia entre problema, hipótesis y métodos, c) los argumentos que justificaron la experimentación y validación de hipótesis, y d) comprender los condicionantes del contexto (historia-instituciones).

La reconstrucción del caso histórico fue interesante porque condujo a los docentes a identificar algunos de los momentos centrales del proceso de investigación científica. Como punto de partida, señalaron la observación de hechos que resisten explicaciones disponibles en cada contexto histórico, así como el desarrollo de diseños experimentales para determinar la relevancia del problema a investigar y fundamentar el trabajo del investigador. Se fue reconociendo en esta lectura la relación de ajuste y coherencia entre interrogantes, formulación de hipótesis y diseño de procedimientos, enfatizando la necesidad de complementar la construcción de explicaciones contrastables con el desarrollo de nuevos métodos de indagación y experimentación.

Por otra parte, se caracterizó el proceso de experimentación como instancia abierta que da lugar a nuevos interrogantes y requiere de una sucesión de ajustes, errores y hacer metódico, antes de ofrecer un resultado pasible de ser considerado. Este proceso requiere, al decir de los docentes, de una revisión más crítica sobre la concepción sostenida -instrumental y mecánica- de la metodología experimental en función, además de un conocimiento más profundo de las variables involucradas.

A pesar de estas consideraciones, algunos de los participantes persistieron en una visión lineal, exitista y simplificada del proceso de validación experimental, con componentes de inspiración personal, descubrimiento espontáneo de nuevas ideas o refutación directa de hipótesis. En estos casos, el sentido de objetividad se asoció con la naturaleza cuantitativa de los procedimientos, el dominio técnico y sus condiciones de replicabilidad por parte de otros sujetos.

53

Fueron expresiones como “sacar conclusiones de la observación” o “acercarse a la verdad”, las que permitieron hacer visible cierta persistencia de concepciones inductivistas.

Respecto de la justificación de ideas e hipótesis, los docentes indicaron cómo comprobaciones sostenidas en el tiempo derivan en un estado de crisis respecto de teorías existentes de larga data. En este marco, los nuevos interrogantes irían cobrando fuerza gracias a planteos controvertidos que emergen complementariamente. De este modo lograron describir cómo, en una instancia de desarrollo incipiente, se evidencian las falencias del modelo reinante, sin que aún sea posible una explicación totalmente nueva y acabada.

Esta perspectiva permitió reconocer un criterio de relatividad de las teorías y comprender que las confrontaciones no sólo se dan entre sistemas de ideas, sino también entre lenguajes (la semántica de la ciencia). Los docentes argumentaron además, que los cambios en la ciencia no sólo significan una refundación de los métodos y del objeto de estudio sino que también impactan en el status del trabajo científico, otras áreas de conocimiento y ámbitos de la cultura.

Asimismo, refirieron al proceso por el cual los antecedentes de investigación se integran con nuevas preguntas o hipótesis en una síntesis diferente; no sólo en una relación de confrontación sino también por necesidad de complemento, reconociéndose el origen y sustento histórico de las prácticas de investigación en diferentes campos. Se analizaron desde el texto los condicionantes políticos, sociales y del propio ámbito laboral que, muchas veces, desde la misma comunidad científica, cuestionan la idoneidad del método propuesto.

En términos generales, los docentes reflexionan muy poco respecto de las implicancias éticas o proyecciones de los nuevos desarrollos conceptuales. Tampoco logran identificar las novedades introducidas para estudios posteriores de investigación donde el problema se complejiza con nuevas soluciones y enfoques.

Pensando en la enseñanza de contenidos científicos, los docentes incluyen nuevas valoraciones y argumentos respecto de la importancia de comprender la historia de las ideas en la actividad experimental, a saber:

- * es una estrategia potente para el aprendizaje activo, contribuyendo a superar procesos reproductivos o memorísticos;
- * es una oportunidad para recuperar la historia de los conceptos;
- * se la reconoce como escenario propicio para procesos de cambio conceptual;
- * promueve una interesante variedad de procesos como: poner a jugar ideas, formular interrogantes, reconocer el papel del error, desarrollar sucesivas reformulaciones, planificar estratégicamente y predecir.

54

En síntesis, hemos podido constatar que nuevas interpretaciones conviven con algunas visiones arraigadas respecto del hacer científico. Ambas se presentan en la **Tabla 1** a modo de movilizaciones y resistencia del pensamiento docente que pueden ser obstáculos en la evolución hacia nuevas concepciones.

Tabla 1. Lectura y análisis de ejemplos paradigmáticos de la historia de la ciencia

Movilización	Resistencia
<ul style="list-style-type: none"> -Visión evolutiva, problemática y relativa del desarrollo científico. -Pluralidad metodológica -Evolución articulada de Ciencia y método -Dimensión interpretativa de la actividad experimental -Visión abierta y creativa -Visión sistémica de la ciencia. Los nuevos desarrollos impactan en otras áreas y se nutren en desarrollos anteriores y emergentes -Dimensión semántica y lingüística de la evolución científica -Transversalidad de los sistemas de poder en el desarrollo de la ciencia. 	<ul style="list-style-type: none"> -Visión lineal, elitista y simplificada del proceso de validación experimental -Sobrevaloración de componentes de inspiración personal. Visión personalista de la ciencia -Concepción inductivista de la actividad experimental -Objetividad reducida a procesamiento cuantitativo y dominio técnico de procedimientos -Posición secundaria de la reflexión a torno a aplicaciones o transferencias de los desarrollos científicos y sus proyecciones.

3.2. Segunda instancia: Diseño de la transposición didáctica en una actividad experimental

55

La segunda instancia, que complementa la primera, consistió en la elaboración de un diseño de experimentación escolar en función del caso histórico abordado con el relato de Luis Pasteur.

En las producciones escritas presentadas por los docentes no emergen explícitamente los análisis cualitativos relevantes en la definición y discusión de las variables del problema, así como tampoco son frecuentes los espacios destinados a la elaboración de hipótesis que orientan su tratamiento. No obstante, antes de proceder a la experimentación en sí misma, algunos diseños proponen preguntas orientadas a indagar ideas espontáneas de los estudiantes y promover la identificación de variables involucradas.

En otros casos, las hipótesis se definen de antemano proponiendo explicaciones excluyentes o la variación de alguna condición de observación, sin derivar las consecuencias de la problematización original. Sólo se atiende a la verificación en la práctica experimental.

Por el contrario, algunos diseños prevén una significativa participación de los estudiantes en la formulación de hipótesis, a partir de preguntas sugeridas por el docente o la recuperación de observaciones iniciales. Consideramos que esta modalidad habilita a los estudiantes a dialogar y expresar sus ideas y construir significado respecto del fenómeno en estudio.

En síntesis, se han identificado dos tipos de diseño experimental: uno de ellos consiste en una sucesión arbitraria de pasos a seguir, con control de algunas variables pero sin que se especifiquen las razones de estas decisiones. El diseño adquiere la forma de receta con sentido empiro-inductivista, donde las observaciones conducirían a la formulación conceptual de los fenómenos.

“Grado de fermentación bacteriana en muestra de leche con interrupción de cadena de frío. Diseño: comprar un sachet de leche en un local que garantice las condiciones de conservación de alimentos perecederos. Comprar en una farmacia, dos envases esterilizados para análisis. Distribuir bajo condiciones extremas de higiene, 100 cc3 de leche en cada envase. Tapar inmediatamente. Rotular los envases. Colocar el envase B en la heladera y dejar el envase A a temperatura ambiente por espacio de 6 hs., luego llevar a heladera. Al cabo de 4 días, llevar ambos envases al laboratorio. Colocar, con pipetas diferentes 1 ml. de cada muestra de leche en cada tubo. Completar sendos tubos con 90 ml. de agua estéril. Homogenizar. Tomar, con ayuda de una varilla de vidrio, una gota de la muestra A y otra de la muestra B y colocarlas en sendos portaobjetos. Cubrir con cubreobjetos y llevar al microscopio óptico. Enfocar a primer aumento (4x), luego llevar a máximo aumento (40x). Contar el número de bacterias en un campo, comparando ambas muestras. Interpretar los resultados y establecer conclusiones” (Diseño experimental N° 6).

56

Por su parte, el segundo tipo de diseño se configura como respuesta progresiva y no lineal en función del proceso reflexivo iniciado con el análisis de variables, la formulación de hipótesis y la contextualización del problema.

“Planteamiento del problema: ¿de dónde creen que viene los gusanos? ¿Los gusanos provienen de la carne o de algún otro elemento desde fuera? Registrar las respuestas. Aquí plantearemos a los niños experimentos para comprobar ambas hipótesis. Si decimos que los gusanos provienen desde fuera de la carne: ¿cómo diseñar un experimento donde nos aseguremos de que no pueda venir ningún elemento extraño de fuera de la carne que pueda dar origen a los gusanos? Suponiendo la hipótesis que afirma que los gusanos provienen de la carne y no vemos gusanos dentro de la carne en el frasco tapado: ¿cómo saber si los gusanos no aparecieron porque tapamos el frasco, o simplemente porque en ese trozo de carne no iban a aparecer de todos modos? Luego de hacerlos reflexionar sobre esto y demostrarlo poniendo dos frascos uno tapado y otro sin tapar, preguntamos: ¿cómo saber si depende del tipo de carne que usamos? Formulado el interrogante, proponerles que busquen alternativas. Se registran las observaciones realizadas... ¿Qué dio origen a los gusanos? Es necesario el estudio previo del ciclo de la vida de los insectos... Suponiendo que fueron los insectos los que se acercaron al frasco y pusieron los huevos ¿cuáles son esos insectos? Podemos criar los gusanos y estudiar su ciclo de vida...” (Diseño Experimental N° 18).

Esta formulación recursiva del diseño da cuenta de la relación interdependiente que existe entre el proceso experimental y los marcos teórico-conceptuales. En otras palabras, los experimentos ayudan a construir la teoría y la teoría va determinando el diseño a realizar (García Martínez, Devia y Díaz Granados, 2002).

En este sentido, los docentes lograron identificar la potencialidad que reside en pensar la experimentación como punto de partida en la significación e integración conceptual de la problemática en que se inserta. Por ejemplo, algunos de ellos sugieren acompañar la actividad experimental con lecturas complementarias, o explicitan la intención de abordar otras temáticas relacionadas.

“Con esta experiencia podríamos desglosar contenidos conceptuales como: la salud humana, la preservación del ambiente, los procedimientos para purificar el agua, la divulgación en la población, así como ecosistema, la vida en el agua, la célula... es amplísima la trama de contenidos que se puede realizar” (Diseño experimental N° 12).

La mayoría de las producciones analizadas proponen algún tipo de pregunta o problema como punto de partida, pudiendo identificarse los siguientes:

- * Titulares que sólo definen el tipo de experimentación a realizar, el fenómeno a observar o el supuesto a verificar. Ejemplos: “La descomposición de la leche” (Diseño experimental N° 8); “No todas las bacterias y hongos son perjudiciales” (Diseño experimental N° 4).
- * Problema cerrado: se introduce algún tipo de cuestionamiento, pero no se requiere la construcción de argumentos. Ejemplos: “¿Hay gérmenes en el aire?” (Diseño experimental N° 14).
- * Problema abierto: Esta categoría es representativa de la mayoría de los diseños experimentales analizados. Son preguntas que suelen referir a fenómenos de observación cotidiana. Ejemplos: “¿Por qué algunas tierras son más aptas para el cultivo que otras? ¿Qué las hace fértiles? ¿Podemos transformar una tierra árida en tierra fértil?” (Diseño Experimental N° 5).

De los tres tipos de formulaciones iniciales, éstas últimas son las que recurren explícitamente a la reconstrucción de experiencias de los estudiantes o la contextualización en torno a problemáticas de relevancia para el contexto próximo. En general, se requiere la identificación de variables y la formulación de predicciones en función de ellas. Se busca promover una actitud crítica sobre el fenómeno en estudio.

Finalmente, si bien es relevante atender a las implicancias sociales y culturales de la investigación -así como a su naturaleza colectiva-, no hemos hallado referencias explícitas a esta dimensión en los diseños experimentales; lo que podría favorecerse potenciando el trabajo grupal y el intercambio de posiciones.

En la **Tabla 2** hemos intentado expresar las principales resistencias y movilizaciones que hemos ido caracterizando en el análisis de los diseños

experimentales. Creemos que aquellos principios de mayor resistencia coinciden con muchos de los estudios realizados en este campo. Al respecto, se señala la persistencia de enfoques que priorizan encontrar la respuesta correcta en un marco inductivo-empirista, o bien buscan ilustrar la teoría en un sentido de demostración.

Por su parte, los ejes de movilización del pensamiento y la práctica docente se aproximan a los modelos actuales de investigación escolar, donde los estudiantes –con la guía del docente- se abocan a resolver problemas, construyendo progresivamente un conocimiento pertinente y debidamente fundamentado (García Martínez, Devia y Díaz Granados, 2002).

Tabla 2. Diseño de la transposición didáctica en una actividad experimental

Movilización	Resistencia
<ul style="list-style-type: none"> -Instancias de indagación de preconcepciones de los estudiantes acerca del fenómeno en cuestión -Diseño experimental: proceso de formulación de hipótesis a partir de estudios y observaciones iniciales -Diseño como proceso recursivo y estratégico con participación activa del estudiante -Instancias de discusión argumentada de resultados -Integración de lo abordado y proyección de nuevos abordajes -Planteo de problemas abiertos. Contextualización, predicción y explicación provisoria. 	<ul style="list-style-type: none"> -Hipótesis: supuestos descriptivos dados de antemano para su verificación -Diseño: sucesión arbitraria de pasos predeterminados -Sentido empiro-inductivista (extraer conclusiones) -Diseño como actividad aislada y descontextualizada -Planteo de problemas cerrados de naturaleza dicotómica -Visión individual y lineal de la experimentación -Experimentación como proceso cerrado y acabado

58

3.3. Tercera instancia: Problematización de una actividad escolar de laboratorio

La tercera instancia situaba a los docentes en la posición de aprendices, discutiendo acerca del progreso y sentido de una clásica actividad de laboratorio escolar. En primer lugar, se entregó a los participantes un protocolo de laboratorio que consiste en una sucesión de procedimientos de manipulación de elementos, observación y registro con precisiones temporales.

Cabe señalar que el protocolo ofrecido corresponde a una experimentación muy relevante en la historia de las ciencias biológicas, vinculada al proceso de ruptura del paradigma de la generación espontánea en la explicación sobre el origen de la vida (Francesco Redi, siglo XVII)

La consigna de trabajo fue la siguiente:³

Vamos a imaginar que somos estudiantes situados en un laboratorio escolar realizando una actividad experimental con la siguiente guía de trabajo:

• **Materiales a utilizar**

- 3 frascos de vidrio
- gasa muy fina
- 1 papel grueso
- carne vacuna o de pescado
- arena o aserrín húmedo en el fondo de cada frasco

1. Procedimiento

- a. Coloque un trozo de carne en cada frasco.
- b. Cubra uno de ellos con papel grueso (Frasco 1)
- c. Cubra otro frasco con la gasa fina y fijela fuertemente (Frasco 2)
- d. Deje destapado el tercer frasco (Frasco 3)
- e. Sitúe los tres frascos en un ambiente ventilado.
- f. Realice observaciones periódicas (semanales)

¿Qué esperarías encontrar en cada frasco?

2. Responda:

- ¿Cuál es el por qué y para qué de este experimento?
- ¿Qué hipótesis subyacen a la experiencia?
- ¿Qué se llega a comprobar a partir de los resultados obtenidos?

59

El registro de las respuestas de los docentes se realizó a través de grabaciones de audio de las discusiones grupales. Luego se procedió a su transcripción por escrito y al análisis del mapa de razonamiento seguido por los participantes a partir de la respuesta a cada uno de los ítems de la actividad.

Veremos cómo el sentido en el que progresa la discusión se aleja del sentido original de la experiencia. Creemos que ello se vincula con la ausencia, en la consigna, de oportunidades, recursos y mediaciones para que los sujetos reflexión y contextualicen el proceso, lo sitúen en un modelo explicativo más amplio, reconstruyan el problema que orienta los procedimientos y se apropien de la situación como herramienta para su comprensión y resolución.

La intención de la actividad, era que los participantes vivenciaran estas falencias y comprendieran desde allí la necesidad de recuperar la dimensión histórica,

3. Los textos que se mencionan en la consigna 3 consisten en relatos de pensadores y científicos de diferentes épocas, abordando el problema del origen de la vida, con las herramientas explicativas disponibles en cada momento histórico: "Popol Vuh"; "El pensamiento japonés"; "El pensamiento griego"; "La vertiente vitalista"; "La embriología del polluelo"; "Receta para hacer ratones"; "Paracelso"; "Francisco Redi (1626-1697). Los primeros disparos certeros sobre la teoría de la generación espontánea".

conceptual y heurístico-interpretativa de la actividad experimental en la clase de ciencias.

La primera instancia de discusión, reveló el centramiento de los participantes en la constatación de cambios observables de naturaleza cualitativa en la materia. Las predicciones refirieron principalmente de los datos o evidencias que proporcionan los órganos de la visión y el olfato, recuperando experiencias previas de la vida cotidiana como ilustración.

No se reflexionó acerca de los interrogantes y objetivos que orientaban la búsqueda o la razón de ser de las variaciones en las condiciones de observación. La hipótesis inicial terminó siendo formulada desde una posición egocéntrica que redefine los procesos de descomposición en términos de resultados que afectan las posibilidades de consumo humano del alimento en cuestión. Ejemplos: “Se hace como una película, como una babita... viste cuando dejás un bife (trozo de carne) dos o tres días en la heladera... Claro, en la superficie se pone oscura y seca, pero en la parte donde tiene doblez se pone verde o grisácea...”.

El segundo momento de la discusión incorporó la comparación entre los cambios probables de las muestras bajo diferentes condiciones. Esta nueva instancia brindó la posibilidad de reflexionar acerca de la aparición de organismos en la materia en estudio. Ello reforzó el posicionamiento egocéntrico conduciendo a reformular la hipótesis de la descomposición desde la noción de contaminación, desdibujándose la variable biológica medio de vida que sustenta la experiencia.

60

Además, el modo de proceder descrito revela un abordaje paso a paso que impedía avanzar hacia una visión problematizadora que restituyera el sentido al diseño experimental. Ejemplo: “Manda olor, tienen mayor acceso los insectos que se depositan sobre él, contaminándolo...”.

En el tercer momento de discusión se incorporaron otros aportes que permitieron la consideración de nuevas variables. Ello condujo a la formulación de una nueva hipótesis: los procesos de consumo por parte de los organismos referidos tienen un efecto de limpieza sobre la materia. Esta interpretación daba cuenta de una comprensión de sentido común acerca de los procesos de reproducción y nutrición involucrados. No era posible aún pensar a los fenómenos desde una visión evolutiva y sistémica, diluyendo nuevamente las posibilidades de aproximación al núcleo de sentido de la experiencia. Ejemplos: “Yo lo que diría acá es que la materia se conserva, si bien se descompone... en cambio en el frasco destapado la consumen!! Se puede tomar desde dos perspectivas: esa materia le sirve de alimento al insecto y por otro lado, el insecto limpia el lugar...”.

El cuarto momento de discusión se destinó a la reflexión acerca del por qué y para qué de la experiencia, así como a las hipótesis subyacentes al diseño. Los aportes de los docentes no hicieron sino reforzar las hipótesis ya formuladas. Además, las valoraciones se elaboraron desde su lugar de enseñantes, no logrando tomar la necesaria distancia del protocolo de laboratorio para su evaluación. Ejemplo: “A mí se me ocurre que el experimento es para reafirmar los contenidos. Para, a través de la

observación, comprender los cambios en la materia orgánica. Y valorar formas de conservación de alimentos”.

Además, si bien la discusión progresó con otros datos refiriendo a conceptos o dimensiones más complejas, fueron ignorados tras la asunción de un desconocimiento generalizado al respecto. Ejemplo: “¿El olor lo da la bacteria no es cierto? Ahí no nos metimos en el tema de proteínas, porque la carne es rica en proteínas... ¿Pero qué tiene que ver eso a nivel conservación? Porque se desnaturalizan las proteínas... Bueno, pero yo esa parte de química no la sé, así que mejor no...”.

La última instancia tuvo por objetivo restituir el contexto y significado de la experimentación ofrecida inicialmente, cuyo origen se vincula con el trabajo de Francesco Redi (siglo XVII) para refutar la teoría de la generación espontánea. Para ello se ofrecieron fragmentos de textos originales que ilustran el pensamiento de pensadores y científicos de todas las épocas abordando el mismo problema: el origen de la vida. La intención fue que la actividad experimental se convirtiera en una mesa de diálogo con la historia de la ciencia y el pensamiento cultural que impregna la producción científica y acompaña las crisis de paradigmas.

Si bien este nuevo aporte no condujo a los docentes a cuestionar explícitamente las hipótesis discutidas, puso en evidencia el sinsentido de una práctica experimental fuera de contexto, sin historia, sin problema y argumentación crítica para validar una idea. Además, aportó nuevos significados acerca del sentido del trabajo práctico de laboratorio en la enseñanza de ciencias. Ejemplo: “Porque mediante la metodología experimental se desarrollan actitudes científicas de indagación, observación sistemática, formulación de hipótesis, inclusión de variables que promuevan la búsqueda del fundamento y la explicación científica. A través de la realización de actividades, de aciertos, errores, se llega a un resultado o producto final. También nos llevan a preguntarnos cómo nacen nuevos seres vivos y se desarrollan en el ambiente natural y que hay diversas explicaciones y corrientes de pensamiento acerca del origen de los mismos, lo que nos lleva a ampliar lo experimental en otros campos y espacios históricos, sociales, culturales”.

61

Consideraciones finales

Con este trabajo nos propusimos conocer cómo se movilizaron los saberes docentes al incluir la reflexión sobre la naturaleza del conocimiento en referencia a la perspectiva histórica en prácticas de experimentación y diseños didácticos escolares. Nos interesó en particular, a partir de la actividad propuesta, diagnosticar los obstáculos y posibilidades que pueden limitar o facilitar el progreso de los saberes docentes hacia concepciones más evolucionadas.

Esta actividad de formación, nos permitió profundizar momentos de reflexión integrando la historicidad de la praxis experimental y su dimensión humanística con contenidos conceptuales específicos, buscando su problematización a partir de los saberes didácticos propios del docente. Asimismo, creemos que este recorrido

restituyó el valor estratégico e interpretativo de la actividad experimental, así como el sentido provisional y sociocultural de las explicaciones científicas.

Por otra parte, la selección problemática en torno a la noción de origen de la vida, permitió a los docentes poder comprender su significación cultural en procesos de educación científica, puesto que su relevancia conceptual sustenta hoy una total vigencia epistemológica en el campo de la investigación biológica (molecular, bioquímica, médica, genética, evolutiva o biotecnológica).

Confirmamos así que la historicidad del conocimiento y los procesos de validación científica, ofrecen oportunidad de construir nuevas categorías de comprensión sobre los para qué aprender y enseñar ciencias. En definitiva, incluir la reflexión meta-científica en la formación de profesores es una invitación para volver a pensar las preguntas fundamentales: ¿cuál es la importancia de la educación científica en la sociedad actual?, ¿ciencia para quiénes?, ¿cómo diseñar preguntas y actividades de auténtico valor cognitivo y epistémico?, ¿cómo convertir el aprendizaje de las ciencias en una actividad apasionante?, ¿contribuye el saber científico y tecnológico disponible a un modo de pensar y actuar para el cambio social?

Además, los núcleos de reflexión en actividades de transposición y metarreflexión han contribuido al reconocimiento del valor educativo de los procesos de contextualización, formulación de hipótesis, diseño de estrategias y argumentación para el abordaje de problemas abiertos en el laboratorio escolar.

62

Para cerrar, creemos que análisis como el que hemos presentado ofrecen herramientas para pensar nuevos criterios de revisión y ajuste de contextos de formación docente. El objetivo sería fortalecer y complejizar las movilizaciones identificadas y cuestionar, en profundidad, aquellos obstáculos que aún persisten en la construcción de una imagen más relativa, dinámica y contextualizada de la ciencia.

Bibliografía

ADÚRIZ BRAVO, A.; IZQUIERDO, M. y STANY, A. (2002): "Una propuesta para estructurar la enseñanza de la Filosofía de la Ciencia para el profesorado de Ciencias en formación", *Revista Enseñanza de las Ciencias*, vol. 20, nº 3, pp. 465-476.

ADÚRIZ BRAVO, A.; PERAFÁN, G. y BADILLO, E. (2002): *Actualización en Didáctica de las Ciencias Naturales y las matemáticas*, Bogotá, Editorial Didácticas Magisterio.

AIKENHEAD, G. (1994): "What is STS science teaching?", en J. Salomón y G. Aikenhead (eds.): *STS education: International perspectives on reform*, Nueva York, Teachers Collage Press, pp. 47-59.

ASTUDILLO, C.; RIVAROSA, A. y ORTIZ, F. (2008a): "Las propuestas de enseñanza en ciencias: un puente entre el decir teórico y el hacer", *Actas de las VIII Jornadas*

Nacionales y III Congreso Internacional de Enseñanza de la Biología, "La educación en Biología como respuesta a la demanda social", Mar del Plata.

ASTUDILLO, C.; RIVAROSA, A. y ORTIZ, F. (2008b): "El discurso en la formación de docentes de Ciencias. Un modelo de intervención". *Revista Iberoamericana de Educación*, vol. 45, nº 4, pp. 1-13.

ASTUDILLO, C.; RIVAROSA, A. y ORTIZ, F. (2009a): "La ciencia según futuros profesores: entre la tradición y la novedad", *Revista Enseñanza de las Ciencias*, nº 8, Congreso Internacional sobre Investigación en Didáctica de las Ciencias, Barcelona, pp. 62-65. Disponible en: <http://ensciencias.uab.es/congreso09/numeroextra/art-62-65.pdf>.

ASTUDILLO, C.; RIVAROSA, A. y ORTIZ, F. (2009b): "Dibujar para problematizar concepciones de Ciencia. Un análisis con estudiantes universitarios de profesorado", *Memorias del VI Encuentro Nacional y III Latinoamericano La Universidad como objeto de investigación*, Córdoba.

ASTUDILLO, C.; RIVAROSA, A. y ORTIZ, F. (2009c): "Sentidos y textos en Didáctica de las Ciencias, la palabra de los alumnos universitarios", *Memorias del II Congreso Internacional Educación, Lenguaje y Sociedad: la educación en los nuevos escenarios socioculturales*, General Pico.

ASTUDILLO, M. (2001): *Viabilidad Democrática en la Formación Pedagógica Universitaria. Trabajo final para optar al título de Especialista en Docencia Universitaria*, Río Cuarto, Universidad Nacional de Río Cuarto.

63

BURBULES, N. y LINN, M. (1991): "Science Education and Philosophy of Science: congruence or contradiction?" *International Journal of Science Education*, vol. 3, nº 13, pp. 227-241.

CAMAÑO, A. y VILCHES, A. (2001): "La alfabetización científica y la educación CTS: un elemento esencial de la cultura de nuestro tiempo". *Enseñanza de la Ciencias*, Nº extra, tomo 2 (VI Congreso), pp. 21-22

CARRASCOSA, J.; GIL PÉREZ, D.; VILCHES, A. y VALDÉS, P. (2006): "Papel de la actividad experimental en la Educación Científica", *Revista Brasileña de Enseñanza de la Física*, vol. 23, nº 2, pp. 157-181.

DATRI, E. (2006): "Una interpelación desde el enfoque CTS a la privatización del conocimiento", en A. Rivarosa (comp.): *Estaciones para el debate. Un mapa de diálogo con la cultura universitaria*. Río Cuarto, Universidad Nacional de Río Cuarto, pp. 156-164.

DUSCHL, R. (1995): "Más allá del conocimiento: los desafíos epistemológicos y sociales de la enseñanza mediante el cambio conceptual", *Revista Enseñanza de las Ciencias*, vol. 13, nº 1, pp. 3-14.

FREIRE, P. (1993): *Pedagogía de la esperanza*, Buenos Aires, Siglo XXI Editores.

GARCÍA MARTÍNEZ, Á.; DEVIA, R. y DÍAZ-GRANADOS, S. (2002): “Los trabajos prácticos en la enseñanza de las Ciencias”, en A. Adúriz Bravo, G. Perafán y E. Badillo (eds.): *Actualizaciones en didáctica de las Ciencias Naturales y las Matemáticas*, Bogotá, Cooperativa Editorial Magisterio, pp. 91-114.

GEYMONAT, L. (2002): *Límites actuales de la filosofía de la ciencia*, Barcelona, Gedisa.

HABERMAS, J. (1987): *La acción comunicativa*, Tomo I, Madrid, Editorial Taurus.

HOBAN, G. (2002): *Teacher Learning for Educational Change*, Filadelfia, Open University Press.

HODSON, D. (2003): “Time for action: Science education for an alternative future”, *International Journal of Science Education*, vol. 25, nº 6, pp. 645–670.

IRZIK, G. y NOLA, R. (2009): “Worldviews and their relation to science”, en M. Matthews (ed.): *Science, Worldviews and Education - Journal Science and Education*, Sydney, Springer Science/Business media, pp. 81-97.

KUHN, T. (1991): “The road since structure”, en A. Fine, M. Forbes y L. Wessels (eds.): *PSA 1990, East Lasing, Philosophy of Science Association*, pp. 3-13.

LATOUR, B. y WOOLGAR, S. (1995): *La vida en el laboratorio: la construcción de los hechos científicos*, Madrid, Editorial Alianza.

LAUDAN, L. (1990): *La ciencia y el relativismo*, Madrid, Editorial Alianza.

LEMKE, J. (2006): “Investigar para el futuro de la Educación Científica: nuevas formas de aprender, nuevas formas de vivir”, *Revista Enseñanza de las Ciencias*, vol. 24, nº 1, pp. 5-12.

MARCO STIEFEL, B. (2000): “La alfabetización científica”, en F. Perales y P. Cañal (eds.): *Didáctica de las Ciencias Experimentales*, Alcoi, Marfil, pp. 141-164.

MARCO STIEFEL, B. (2005): “La naturaleza de la ciencia, una asignatura pendiente en los enfoques CTS: retos y perspectivas”, en P. Membiela y Y. Padilla (eds.): *Retos y perspectivas de la enseñanza de las ciencias desde el enfoque Ciencia-Tecnología-Sociedad en los inicios del Siglo XXI*, Vigo, Educación Editora, pp. 35-39.

MARCHESI, Á. y MARTÍN, E. (1998): *Calidad de la enseñanza en tiempos de cambio*, Madrid, Alianza.

MARTÍN, E. (2000): “¿Puede ayudar la teoría del cambio conceptual a los docentes?”, Tarbiya, *Revista de Investigación e Innovación Educativa*, nº 26, pp. 31-49.

MARTÍNEZ, S. y OLIVÉ, L. (1997): *Epistemología evolucionista*, México, Editorial Paidós.

MATTHEWS, M. (2009): "Science, worldviews and education: an introduction", en M. Matthews (Ed.): *Science, Worldviews and Education - Journal Science and Education*, Sydney, Springer Science/Business media, pp. 1-25.

MORIN, E. (2000): *Los Siete Saberes Necesarios a la Educación del Futuro*, Caracas, IELSAC/UNESCO.

OLIVIER, M. (2003): *Sociología de las Ciencias*, Buenos Aires, Ediciones Nueva Visión.

OSBORNE, J. (2000): "Science for citizenship", en M. Monk y J. Osborne (eds.): *Practice in Science Teaching*, Buckingham, Open University Press, pp. 225-240.

OSBORNE, J. (2006): "¿Qué ciencia necesitan los ciudadanos?", en J. Osborne, R. Pajares Box, J. Puente Azcutia, J. González López de Guereñu, J. Rojo Alamos, J. Sánchez Ron y V. Gómez (eds): *La enseñanza de las ciencias y la evaluación PISA 2006*, Seminario de primavera 2006, Madrid, Santillana, pp. 23-46

PALMA, H. y WOLOVELSKY, E. (2001): *Imágenes de la racionalidad científica*, Buenos Aires, Editorial Eudeba.

PORLÁN, R. (1995): "Las creencias pedagógicas y científicas de los profesores", *Revista Enseñanza de las Ciencias de la Tierra*, vol. 3, nº 1, pp. 7-13.

PORLÁN, R. (1998): *El conocimiento de los profesores*, Sevilla, Díada Editora.

POZO, J. I. (2001): *Humana mente. El mundo, la conciencia y la carne*, Madrid, Ediciones Morata.

POZO, J. I., SCHEUER, N., PÉREZ ECHEVERRÍA, M. y MATEOS, M. (1999): "El cambio de las concepciones de los profesores sobre el aprendizaje", en J. M. Sánchez, A. Oñorbe e I. Bustamante (eds.): *Educación Científica*, Madrid, Ediciones de la Universidad de Alcalá, pp. 29-52.

POZO, J. I.; SCHEUER, N.; PÉREZ ECHEVERRÍA, M.; MATEOS, M.; MARTÍN, E. y DE LA CRUZ, M. (2007): *Nuevas formas de pensar la enseñanza y el aprendizaje. Las concepciones de profesores y alumnos*, Barcelona, Editorial Graó.

QUINTANILLA, M.; IZQUIERDO, M. y ADÚRIZ BRAVO, A. (2005): "Avances en la construcción de marcos teóricos para incorporar la historia de la ciencia en la formación inicial del profesorado de Ciencias Naturales", *Revista Enseñanza de las Ciencias, VII Congreso Internacional sobre Investigación en la Didáctica de las Ciencias*, Granada, España, pp. 1-4.

RIVAROSA, A. (1998): "Conocimiento científico y cotidiano: reflexiones e implicancias educativas para los formadores de ciencias", *Memorias de las IV Jornadas de la Enseñanza de la Biología*. San Juan.

RIVAROSA, A. (2009): *Aprendiendo a enseñar: La reflexión histórica y epistemológica en la formación de formadores*, Río Cuarto, Universidad Nacional de Río Cuarto.

RIVAROSA, A. y MORONI, C. (2008): "Análisis de las representaciones de los estudiantes universitarios de Biología acerca de las prácticas en ciencias: una alternativa para la enseñanza", *Revista de Educación en Biología*, vol. 11, n° 1, pp. 18-30.

ROMERO AYALA, F. (1998): "Una pequeña reflexión sobre los problemas de investigación de la Didáctica de las Ciencias", *Enseñanza de las Ciencias*, vol. 16, n° 1, pp. 171-174.

SACKS, O. (1996): "Escotoma: una historia de olvido y desprecio científico", en O. Sacks, D. Kevles, R. Lewontin, J. Gould y J. Millar: *Historias de la Ciencia y del Olvido*, Madrid, Editorial Siruela, pp. 3-21.

SCHUSTER, F. (1999): *Los laberintos de la contextualización de la ciencia*, en G. Althabe y F. Schuster (comps.): *Antropología del presente*, Buenos Aires, Editorial Edicial, pp. 23-42.

66

SIRVENT, M. T. (1999): *Cultura popular y participación social*, Buenos Aires, Miño y Dávila.

VIGOTSKY, L. (1986): *Pensamiento y lenguaje*, Buenos Aires, La Pléyade.

VILCHES, A. y GIL PÉREZ, D. (2007): "La contribución a la década de la Educación por un Futuro Sostenible. Un compromiso ineludible para educadores e investigadores", *Revista de Educación en Biología*, vol.10, n° 2, pp. 3-7.

VOSNIADOU, S. y BREWER, V. (1987): "Theories of knowledge restructuring in development", *Review of Educational Research*, n° 57, pp. 51-67.

WEGNER, E. (1998): *Communities of practice*, Cambridge, Cambridge University Press.

WOOLGAR, S. (1981): "Interest and explanation in the social study of science", *Social Studies of Science*, vol. 11, pp. 365-394.

Factores determinantes de la actitud emprendedora investigativa en científicos del Paraguay

Paraguayan scientists and entrepreneurial attitude

Sergio Duarte Masi *

El propósito de esta investigación es producir información válida y pertinente para retroalimentar los procesos involucrados en la estrategia para promover el emprendimiento científico en Paraguay. Se busca conocer los factores que determinan la actitud emprendedora investigativa en los científicos del país, en función de las percepciones que tienen los propios actores sobre el medio y su comunidad. Se recogió y clasificó información sobre el desempeño y características de los investigadores que estuvieran desarrollando labores científicas en las diversas áreas de las ciencias. Luego se les aplicó un cuestionario a esos mismo investigadores. Los resultados del trabajo muestran que hay cierto acuerdo entre los actores respecto a que el acceso a recursos estatales, privados, internacionales, universitarios y centros de estudios e investigación determinan la producción o influyen en el obrar científico del país. También se percibe que aún la comunidad científica nacional no tiene la capacidad ni la experiencia para gestionar sus propios recursos de investigación y de difusión. Como responsabilidad última, se postula que hay un bajo apoyo económico de parte de las universidades y agencias estatales. De todas maneras, la formación científica sigue siendo un elemento clave para el desarrollo investigativo del país.

67

Palabras clave: enseñanza de la ciencia, ciencia y sociedad, emprendedorismo

The purpose of this research is the production of valid and relevant information to promote the scientific entrepreneurship in Paraguay. We seek to understand the determinants of the attitude and perceptions assumed by scientific entrepreneurs in our country. We collected and classified information on the performance and characteristics of researchers that are currently engaged in scientific work. Then we applied a questionnaire to these same researchers. The results of the study show that there is some agreement among stakeholders regarding access to public, private and international resources, and to universities and research centers. This fact determines the production and influence in Paraguay's scientific work. We state that Paraguay's national scientific community still does not have neither the capacity nor the expertise to manage its own resources to research and communicate its work. It is important that we keep in mind that there is a low financial support from public universities and state agencies. However, scientific training still remains a key element for the development of research in Paraguay.

Key words: science education, science and society, entrepreneurship

* Director de Gestión Tecnológica e Innovación, Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, Paraguay. Correos electrónicos: sedumapy@gmail.com, secit@conacyt.gov.py.

Introducción

La presente investigación nace de la necesidad de comprender los factores determinantes de la actitud emprendedora investigativa en la comunidad científica del Paraguay, donde se aborda la problemática de la situación desde las perspectivas de los propios actores, mediante la auto-observación de sus prácticas y su medio académico-científico. La reflexión sobre sus prácticas y miradas de la sociedad científica paraguaya quizás es un elemento indispensable para comprender el estado del desarrollo del campo científico en nuestro país. Dado que nos enfrentamos a un escenario mundial donde la producción del conocimiento es indispensable para el desarrollo de las naciones y la democracia de los pueblos.

El cómo comprende la mirada cada país y cómo ejecuta su ciencia nos permite develar un poco de nuestra historia, de nuestra cultura y sociedad. La ciencia no puede ser pensada como algo lejano a nosotros. De esta manera, entender los factores que inciden en la producción científica nos da luces y nos abre posibilidades para encaminar políticas y estrategias que fomenten el desarrollo científico en el Paraguay.

No cabe duda que la ciencia y sus avances gozan de un alto valor por parte de los paraguayos; sin embargo, no se puede decir que esto es suficiente para generar las condiciones ni permitir el acceso a recursos para que haya un número suficiente de científicos y de producción científica que permita alcanzar los índices propios del desarrollo científico.

68

Por otro lado, Rutherford (2003) argumenta que se debe incentivar a la comunidad científica para que haga más por incrementar y mejorar las oportunidades disponibles para que las personas participen en el mundo de la ciencia. Para el autor, esto requiere al menos dos medidas: i) aumentar el número de científicos deseosos y capaces de comunicar la ciencia efectivamente a los no científicos a través de los medios informativos e Internet; y ii) aumentar las oportunidades e incentivos para que las personas, en todos los ámbitos de la vida, puedan encontrar a la ciencia en entornos humanísticos ricos.

Existe quizás una contradicción entre el nivel de estima de la población hacia la actividad investigativa y la escasa formación científica. Posiblemente exista más una ignorancia de lo científico, de su necesidad y limitaciones, destacándose en este escenario una realidad donde ni el sistema educativo en su totalidad, ni las políticas públicas, ni las políticas empresariales han logrado sacar al país del subdesarrollo científico. Pensemos en el escenario que bien describe, para el caso de España, José Manuel Sánchez (2004):

“Son muchas y frecuentes las voces que se han alzado en los últimos años denunciando los problemas que afectan a la enseñanza de las signaturas científicas en la enseñanza secundaria y media. Problemas como unos programas que favorecen el que muchos alumnos no cursen asignaturas tan básicas y tan necesarias para enfrentarse al mundo actual, ¡para

vivir plenamente en el siglo XXIII, como la Física y Química o como una tradición cultural que ve las Matemáticas como un pesada carga que hay que «padecer» en algún momento del Bachillerato” (Sánchez, 2004: 29).

Quizás esto que ocurre en España no sea tan lejano a la realidad que se vive en el sistema educativo paraguayo. Y a su vez tal vez influya, a mediano plazo, el desarrollo de nuestra producción de conocimiento científico en áreas tecnológicas. Esta investigación pretende, justamente, describir los factores que influyen en el desarrollo de la producción científica en Paraguay, tomando como caso específico las concepciones de los propios actores de la comunidad científica. En ese sentido, el foco de la investigación está puesto en las percepciones que tienen los científicos/académicos del Paraguay, el rol que ellas ocupan en la sociedad paraguaya, cómo se manifiesta la comunicación científica entre ellos y el resto del mundo, las formas y vínculos de la comunidad científica nacional con la internacional y si es posible hablar de de una comunidad científica paraguaya.

Con los resultados obtenidos se podrán aprovechar los logros y deficiencias como una oportunidad para brindar a los científicos y a aquellos que planifican políticas científicas una imagen y un esquema comprensivo para entender la interacción entre la ciencia y la producción de conocimiento, así como también el modo en que las dinámicas sociales intervienen en el ámbito científico (Collins, 2005: 4-8).

En específico, para este trabajo, se tomó como caso los 139 científicos, visibles internacionalmente y pertenecientes a distintos campos, que ya fueron objeto de un estudio previo realizado anteriormente (Duarte, 2006). La intención es generar una mirada panorámica del estado del arte de dicha comunidad científica y su actitud emprendedora en el ámbito investigativo y de producción de conocimiento. Por otro lado, es un eje importante para entender cómo ellos se insertan en la innovación científica global, donde se prevé que se puedan dar descubrimientos revolucionarios durante los próximos años. Asimismo, representa uno de los sectores con la mayor proyección de retornos económicos para naciones en vías de desarrollo.

69

Ahora bien, al momento de definir la metodología para acceder a la información que permita llegar a los objetivos planteados a continuación, se elaboró un cuestionario que ha evaluado los aspectos internos y externos de las percepciones de los científicos sobre los elementos que pueden intervenir sobre las actitudes emprendedoras de ellos mismos en materia de su producción científica. Se optó por un enfoque mixto cuantitativo, para lo cual se aplicó una encuesta a los propios actores, con especial cuidado en respetar los principios teóricos del enfoque adoptado para esta investigación. En ese sentido, se estableció una metodología cuyo objetivo es comprender las motivaciones individuales y “ver a través de los ojos de la gente que uno está estudiando” (Mella, 1999: 7), con el fin de entender a los propios científicos, sus pensamientos y motivaciones en el entorno de la sociedad y comunidad científica de Paraguay. El desafío de esta investigación consiste en seleccionar a los observadores adecuados, hacer las preguntas y, a partir de las respuestas que se produzcan, elaborar el análisis pretendido.

1. Los investigadores paraguayos más visibles internacionalmente

Considerando el trabajo de Galeano, Amarilla y Parra (2007): “Productividad científica del Paraguay en el área de biomedicina”, que se enmarca dentro del área con mayor publicación científica del país, nos podemos dar cuenta la distancia que tenemos como país frente al resto de las naciones de la región. Este trabajo tuvo como premisa que para medir la producción científica de un país es necesario que se contabilice la cantidad y calidad de artículos científicos publicados por sus investigadores. Los datos se obtuvieron al identificar la cantidad de publicaciones de autores paraguayos indexadas en la base de datos PubMed en los últimos 20 años, determinar su distribución temporal y el aporte de las diferentes instituciones al desarrollo científico del Paraguay; se buscaron las investigaciones publicadas en el periodo 1986-2005 en PubMed, por medio de frases y palabras claves (Galeano, Amarilla y Parra, 2007).

Entre sus principales resultados se encontró que el 67 por ciento (71/106) de los artículos hallados fueron publicados en los últimos 10 años (1996-2005), indicando el fortalecimiento de las ciencias biomédicas en este periodo. Las tres instituciones paraguayas con mayor número de publicaciones pertenecen a la Universidad Nacional de Asunción y son el Instituto de Investigaciones en Ciencias de la Salud (IICS), Facultad de Ciencias Médicas (FCM) y Facultad de Ciencias Químicas (FCQ) con el 39,6, 16 y 15 por ciento -respectivamente- de todas las publicaciones (Galeano, Amarilla y Parra, 2007). Estos datos coinciden significativamente con los hallazgos bibliométricos de Duarte (2006).

70

Por otro lado, se destaca el gran número de publicaciones de las dos primeras instituciones en los últimos 10 años, registrando 76 y 88 por ciento de sus publicaciones, en revistas indexadas al *Medline*. Finalmente, 82% de los artículos fueron publicados en revistas que poseen factor de impacto (intervalo 0,191-4,927), dando un promedio de 1,932. Aunque es un valor bajo comparándolo con el de países limítrofes, es aceptable para un país en crecimiento científico. Por otra parte, pese al crecimiento lineal del número de las publicaciones anuales de autores paraguayos, la producción científica en biomedicina en el Paraguay es muy baja. Sobre estos resultados los autores destacan la importancia de fomentar, la excelencia educativa y la salud pública para el crecimiento socio-económico del Paraguay (Galeano, Amarilla y Parra, 2007).

Duarte (2006), en su estudio bibliométrico de la producción científica del Paraguay, presenta un ranking de investigadores, que se observa en la **Figura 1**.¹

2. Las dimensiones del desarrollo científico

A continuación se definen las cuatro dimensiones pertinentes para elaborar un “retrato” y las formas de cómo ha ocurrido el desarrollo científico, desde los propios

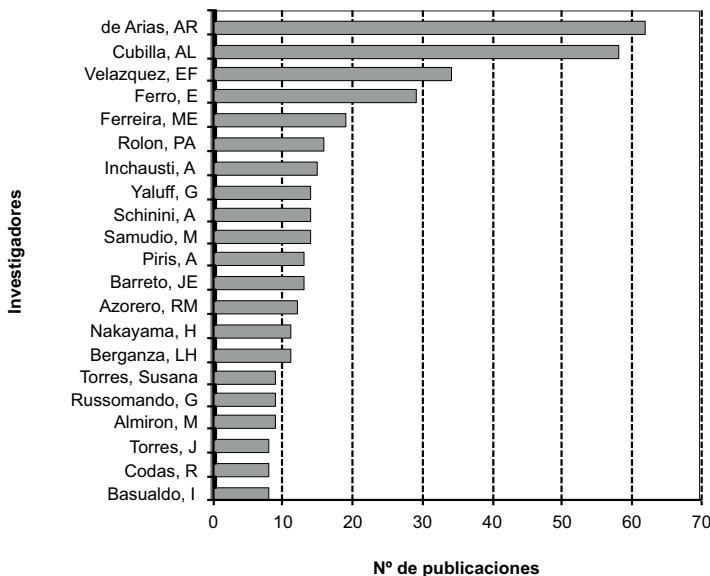
1. En la **Figura 1** se presentan 21 investigadores de los 139 señalados. Estos 21 son los que superaron cinco publicaciones internacionales en el periodo de 1973 a 2005 (Web of Science).

actores. Estas dimensiones responden a un criterio analítico. En ese sentido, se pretende ver tres relaciones sustantivas: la relación que tiene el desarrollo científico con su entorno y cómo convive con él; la producción científica a nivel del desarrollo y divulgación de conocimientos científicos y su dinámica; y la organización los roles y el trabajo científico.

Así, en primer término se toma la dimensión del desarrollo científico con su entorno y convivencia. Está orientada a caracterizar cómo la ciencia paraguaya, se relaciona con su entorno y como esto se observa a niveles simbólicos, estructurales e institucionales. Luego sigue la dimensión de la producción científica a nivel del desarrollo y divulgación de conocimientos científicos y su dinámica, que pretende dar luces respecto de cómo se desarrolla concretamente la comunicación científica, teniendo como medio la verdad, así como también a los elementos simbólicos relativos a la estima social dentro del campo científico y a la difusión del conocimiento asociadas a la posibilidad de comunicar científicamente. Por su parte, la dimensión de la organización de los roles y el trabajo científico pretende indagar en las condiciones sociales y organizacionales que afectan y configuran la actividad científica en el caso de las ciencias bajo estudio. Por último, la dimensión de la actitud emprendedora intenta conocer características particulares de la personalidad del investigador e indagar como las dimensiones anteriormente descritas intervienen e interactúan con la actitud emprendedora.

Figura 1. Ranking de investigadores paraguayos en la *Web of Science* con artículos desde 1973 a 2005

71



Fuente: Duarte (2006)

2.1. Dimensión del desarrollo científico con su entorno y convivencia

Describir cómo el desarrollo científico en el Paraguay se relaciona con su entorno y cómo convive con él es muy importante para entender cómo interviene en la actitud emprendedora de la comunidad científica la sociedad y cómo esta relación en último término permite observar el desarrollo de la producción científica paraguaya, pese a las precarias condiciones, en términos de recursos, legitimidad social y reconocimiento, en que se inserta.

Las ciencias no pueden comprenderse sin tener en cuenta su relación con el entorno. Tanto sus condiciones de posibilidad como los límites para su acción y las condiciones para desarrollarse se pueden encontrar en su entorno institucional. Para que el conocimiento y la producción científica se constituyan en el medio en el cual se establecen las comunicaciones y discursos científicos, la ciencia debe contar, en primer lugar, con cierta autoridad y legitimidad a partir de las cuáles se articule luego la validez de los resultados y los descubrimientos que se establezcan en ese medio (Polanyi, 1990, y Ginzburg, 1998).

Otro punto central lo constituye el periodismo científico, que es la forma en que los medios de comunicación informan sobre lo que ocurre específicamente en el ámbito de las ciencias, fundamentalmente respecto de algún descubrimiento o algún avance. De este modo, la relación entre las ciencias y los medios de difusión científica puede entenderse en términos de mediación, ya sea —en lo que respecta al público— como puentes o como agentes de distorsión.

Un factor fundamental es, por otro lado, la relación de la ciencia con el sistema político, uno de los factores que más interviene a la hora del desarrollo científico de un país. Sólo a través de una buena comunicación entre las dos áreas, las distintas sociedades pueden configurar sus políticas científicas, definir sus prioridades y la institucionalidad con que contará la actividad científica.

En cuanto a la relación de la ciencia con el público, si bien hay grupos que consideran que la ciencia en general debería difundirse y cumplir un rol más claro en la cultura, lo cierto es que tampoco es mucho lo que se hace, por ejemplo, sin la existencia de revistas de divulgación científica con fuerte llegada a públicos amplios en el Paraguay. En definitiva, lo que está claro es que el público de los científicos es, en lo grueso, la misma comunidad científica.

2.2. Dimensión de la producción científica a nivel del desarrollo y divulgación de conocimientos científicos y su dinámica

En este marco conceptual se ha señalado profusamente la importancia de la comprensión de la “verdad” en el medio científico. No obstante, si bien esta situación puede ser comprendida como relativamente constante, sus preceptos de autoridad han ido variando conforme lo hace la propia ciencia en el contexto de la sociedad donde ha evolucionado.

Por otro lado, también se observa un movimiento hacia la comprensión de “lo verdadero” como algo no ontológico, sino que más bien articulado a partir del cúmulo de conocimientos disponibles a la fecha. El científico sabe por experiencia que los conocimientos van variando; de hecho, se ve obligado a incorporar variaciones continuamente a sus líneas de investigación a lo largo de su biografía.

La semántica a partir de la cual la propia verdad se va articulando es a partir del concepto del método científico. Éste es percibido como una práctica internalizada por los científicos que se plasma y manifiesta como una actitud frente a la realidad, como un camino para acceder a ella. A partir de esto, se evita la discusión respecto de si lo que se toma por verdadero corresponde a la realidad.

Ahora bien, respecto de los programas y líneas de investigación, Stichweh (2001) señala que la ciencia tiene una compleja diferenciación interna, que se potencia cada día más, y que se expresa en distintas disciplinas que a su vez se van diferenciando en teorías y líneas de investigación. Esto lleva a que lo que antes era un aspecto menor en una disciplina se convierta, muchas veces, en el objeto de estudio de una nueva. Stichweh también descubrió una tendencia desde la diferenciación interna en teorías en las disciplinas científicas hacia la interdisciplinariedad y, finalmente, hacia la transdisciplinariedad. Esta tendencia quizás se esté dando ya en Paraguay de manera incipiente, pero aún falta superar el nivel del diagnóstico respecto de la necesidad de mayor transversalidad y colaboración inter y multidisciplinaria en el contexto de disciplinas que aún creen bastarse por sí mismas.

Respecto de los elementos que intervienen en la difusión del conocimiento científico, el lenguaje utilizado es un tema crucial. Buena parte del oficio del científico consiste en manejar un lenguaje diferencial respecto de los que no están insertos en la misma disciplina, un lenguaje técnico que provee a los iniciados de un punto de observación especial sobre lo que ellos construyan como realidad (Rubio, 2000). Todo esto, además, está unido al hecho de que lo que hacen los científicos puede describirse en lecturas y producción de artículos (Latour, 1987).

Un punto central dentro de esta investigación es como la reputación, visibilidad y publicaciones intervienen en la actitud emprendedora dentro del campo científico paraguayo. En este sentido, la reputación constituye el mecanismo de selección que la ciencia tiene para otorgar visibilidad a algunos y no a otros (Fuchs, 2004). Ello da un pie distinto a la comunicación proveniente de quienes ostentan la reputación, lo que a su vez va en detrimento de quienes no la tienen y configura elites en las comunidades científicas.

Las revistas de circulación científica son la base para que la ciencia se establezca como un sistema de comunicación formado por conocimientos y, sobre todo, para que ello se haga a escala global y en forma acumulativa (Stichweh, 2001). Además, cumplen el rol central para que los científicos puedan comunicarse con sus pares, adquirir visibilidad y además hacer visible y seleccionable la copiosa información científica existente (Schaffner, 1995). De esta forma, el principal criterio para la reputación y valoración de un científico es su productividad en términos de la cantidad

de publicaciones, la calidad de las revistas y el índice de impacto. Las publicaciones determinan quién está dentro y quién no; y además el prestigio de la publicación, como mecanismo de reducción de complejidad y a partir de su impacto, establece jerarquías entre quiénes están dentro. Por otro lado, como se ha dicho, es necesario generar conocimiento nuevo para ser publicado. Se produce un círculo en el que se investiga para publicar y se publica para investigar. Como señala Bourdieu (2000), el campo científico no sólo se articula en términos de colaboraciones, sino que además hay una competencia en la que el tiempo ocupa un rol fundamental.

El esquema basado en la publicación en revistas con revisión de pares dinamiza la ciencia. Por un lado, se supone que sólo los criterios científicos entran en las selecciones y, por el otro, es necesario estar constantemente produciendo conocimiento nuevo y publicándolo para seguir dentro.

2.3. Dimensión de la organización de los roles y el trabajo científico

La actividad científica moderna está organizada en grupos, líneas de investigación, comunidades científicas y centros de investigación o laboratorios. Cada uno de estos elementos tiene un espacio y una organización propia dentro de la “gran comunidad científica”.

Se ha mencionado que los científicos establecen comunicaciones entre pares que se van estructurando en grupos y generan redes de intercambio y cooperación articuladas en torno al mutuo beneficio del desarrollo científico (Requena, 2005, y Stichweh, 2001). Estos grupos pueden desencadenar en la formación de comunidades científicas, las que pueden tener diversos grados de formalidad y distintos tipos de funcionamiento (Rip, 1997). Pero lo importante es que articulan tanto conocimientos, generando un espacio comunicativo (Stichweh, 2001), como también capital social y aspectos simbólicos vinculados a la identidad (Rip, 1997).

Se podría decir, sobre esto, que en Paraguay se produce un especial tipo de cooperación articulada en torno a las precariedades institucionales. Por ejemplo, si alguien tiene acceso a alguna revista o acceso a algún equipo que otro grupo necesita, lo facilita en buena parte de las veces. Además, al tratarse de una comunidad relativamente pequeña, es fácil encontrar nexos y establecer puentes que pueden ir configurando una red densa. Sin embargo, el mundo de los científicos también presenta lógicas como el ego, la envidia, todo ello hiperbolizado por un entorno donde hay pocos recursos por los cuales competir, de modo que también se dan conductas disgregativas y competitivas entre pares (Grupos Asesores del CONACYT: *El Rol del Investigador*, 2002).

Se podría decir que el tipo de sociedad científica más relevante para el investigador es aquella específica que refiere a su propio tema de investigación. Donde los científicos encuentran en estas sociedades espacios para incrementar sus contactos y conocimientos, al modo de proyectar esfuerzos conjuntos. Estas sociedades además buscan la promoción de las ciencias y de su especialidad al interior de los científicos, a través de becas.

Por otro lado, el circuito mundial de comunicaciones científicas, que se articula fundamentalmente en torno a publicaciones de circulación mundial, es complementario con un creciente nivel de vinculación entre científicos y laboratorios o grupos de investigación a escala planetaria. Esto se puede expresar en proyectos conjuntos, en un diálogo fluido, en áreas de investigación comunes e incluso en una cierta división del trabajo entre investigadores de la misma área con el objetivo de no competir por las publicaciones con papers similares.

Todo esto trae como resultado que la principal forma de vinculación de una comunidad científica global, además de la circulación de conocimientos, es la colaboración para investigar o publicar artículos en conjunto. Ello a su vez se basa en uno de los principales modos de inserción de los paraguayos en los circuitos científicos mundiales, a través de vínculos construidos durante doctorados, posdoctorados, pasantías y periodos de investigación en el extranjero. Por lo cual, políticas que fomenten la educación de posgrado fuera de las fronteras del Paraguay pueden apuntar a lograr este objetivo de hacer la ciencia nacional a otros lugares del mundo.

2.4. Dimensión de la actitud emprendedora

La actitud emprendedora tiene mucha importancia para el crecimiento y desarrollo económico de un país, lo que lo hace un tema de sumo interés, en tanto es un factor importante para el éxito de las economías capitalistas (Hornaday, 1992). De esta manera, el espíritu emprendedor es transversal a toda iniciativa tanto de orden económico como social y cultural. Se podría decir que el progreso de los países desarrollados se debe a que han apostado a estos tres ámbitos para mejorar el crecimiento socioeconómico de sus naciones. En este sentido, la ciencia tiene -como se ha venido diciendo- un papel fundamental dentro del crecimiento de un país. Por lo cual, la actitud emprendedora en materia de producción científica debiera ser un factor importante en el desarrollo científico.

Si uno de los elementos fundamentales del presente estudio es la actitud o espíritu emprendedor, es necesario definirlo correctamente. Cole (1959) lo define desde el ámbito económico como “la actividad llena de propósitos (incluyendo una secuencia integrada de decisiones) de un individuo o de un grupo de individuos asociados, comprometidos a iniciar, mantener o agrandar una unidad de negocios que se oriente hacia la obtención de ganancias para la producción y distribución de bienes económicos o de servicios”.

Por su parte, Kirzner (1973) define la actitud emprendedora como el estado de alerta hacia las oportunidades, basado en las diferencias de las percepciones individuales, y explica que el valor del emprendedor está en el aprovechamiento de las oportunidades de beneficio sin explotar procedentes de una mala asignación de recursos.

3. Marco Metodológico

La investigación se ajusta al modelo de Leedy (2006), el cual especifica que el proceso de investigación tiene una naturaleza circular, la investigación empieza a partir de datos observados o conocimientos ya adquiridos, surgiendo una duda que ocasiona un problema de investigación. Una vez que se adquiere conciencia del problema de investigación, se procede a dividirlo en subproblemas y posteriormente a integrar datos preliminares que pueden conducir al planteamiento de hipótesis de investigación, continuando posteriormente con la búsqueda de evidencia empírica. Cuando se han obtenido los datos se procede a su análisis e interpretación, actividad que conduce al descubrimiento de su significado. La secuencia establecida en el modelo de Leedy refleja que la resolución de un problema revela problemas de investigación adicionales; en otras palabras, el modelo establece que la investigación científica es la búsqueda continua del nuevo conocimiento.

El diseño corresponde a un estudio descriptivo que pretende conocer y describir aquellos factores que pudieron determinar la conducta investigativa de un grupo intencionalmente seleccionado, a partir del estudio bibliométrico realizado por Duarte (2006).

Respecto a la generación de indicadores, como sostiene Babbie (1996: 124), “a veces no hay indicadores únicos que den la medida de la variable que quiere (...) En estos casos, conviene hacer varias observaciones de la misma variable. Entonces se puede formar las unidades de información en una medición compuesta de la variable que interesa”. Es por ello que los indicadores y variables fueron construidos a partir de un número de ítems que permita ajustar mejor la medida del indicador. Como sostiene Sautu (2001: 234): “En la investigación cuantitativa la teoría sustantiva referida al tema de estudio está presente desde el inicio como sistema clasificatorio de conceptos, regularidades empíricas, modelos causales que postulan relaciones entre variables o sistemas de proposiciones más o menos articuladas”.

Respecto de la naturaleza de los datos, los datos recogidos obedecen al criterio de muestreo probabilístico, tomando como población los 139 investigadores visibles en la *Web of Science*. Como se ha señalado, el principal instrumento de recolección de información consiste en un cuestionario aplicado a quienes se definió como la comunidad de investigadores visibles en la mencionada plataforma, lo que restringe su generalización y cuyos datos son solamente representativos para “esa población visible internacionalmente”. Otro dato a tener en cuenta es que sólo se ingresó la información en los términos en que ésta fue señalada por los investigadores, sin validar la fiabilidad de los mismos.

3.1. Cálculo de la muestra

Se calcula la muestra, con criterio probabilístico, a partir de la población de científicos y académicos, que suman 139 individuos (Duarte, 2006), cuyos artículos aparecen publicados en al *Web of Science*. El resultado obtenido es de 59 individuos que serán sometidos a las encuestas.

3.2. Definición de Indicadores

A continuación se muestran los indicadores generados para el análisis del estudio, los cuales fueron producidos a través de los contenidos a que hacen referencias las preguntas agrupadas para cada dimensión que se está evaluando. Por tanto, estas definiciones son una descripción de las preguntas agrupadas por dimensión.

3.2.1. Factores externos y producción científica en Paraguay

1. Importancia de los recursos económicos y materiales externos para la investigación científica
2. Importancia de la gestión externa de los recursos
3. Acceso a medios de difusión y divulgación científica
4. Valoración de los medios nacionales de difusión y divulgación científica
5. Influencia de la formación y educación científica en la producción científica nacional
6. Políticas nacionales para el desarrollo de la comunidad de investigación científica
7. Intercambio científico entre la comunidad nacional e internacional

3.2.2. Factores internos y producción científica en Paraguay

1. Capacidad de autogestión de recursos económicos y materiales
2. Reconocimiento de los medios de difusión y divulgación científica
3. Valoración sobre la formación y educación científica
4. Intercambio entre la comunidad científica

3.2.3. Factores que determinan la actitud emprendedora investigativa de un científico

1. El nivel de sus conocimientos
2. El nivel de sus contactos
3. El nivel de su formación académica
4. El respaldo de sus pares
5. El respaldo de políticas estatales sobre promoción científica.
6. Los incentivos económicos
7. La estabilidad laboral
8. La edad del científico
9. Su personalidad
10. La infraestructura disponible para investigar
11. Los medios de difusión y divulgación científica
12. El interés por conocer más
13. El interés por aportar a su país
14. El interés de aumentar su prestigio en su comunidad científica

77

4. Resultados

A continuación se presentan los principales resultados obtenidos. Estos resultados reflejan la percepción y opiniones de los científicos encuestados, con respecto a su labor y sobre la comunidad científica paraguaya.

4.1. Información del grado académico de los científicos encuestados y lugar donde obtuvieron sus títulos

Cabe destacar como un aspecto interesante el alto número de títulos doctorales de los científicos encuestados (**Cuadro 1**), a su vez, que el 75 por ciento de los entrevistados hayan alcanzado un segundo grado (**Cuadro 2**).

Respecto a las universidades donde obtuvieron sus títulos (78 en total, como lo expresa el **Cuadro 4**), se destaca que poco más de la mitad de los doctorados se realizó en el Paraguay. Pero esto se reinvierte en las especializaciones y los estudios de magíster, los cuales se realizaron principalmente en el extranjero.

Cuadro 1. Grado académico máximo alcanzado y lugar de la obtención del título

Grado Máximo	Frecuencia	%	Universidad	Frecuencia	%
Doctorado	48	81,30%	Europea	19	31,30%
Master	4	6,30%	EE.UU	8	12,50%
Especialización/postgrado	8	12,50%	Asia	0	0,00%
Total	60	100,00%	América Latina	4	6,30%
			Nacional	29	50,00%

78

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 2. Segundo grado máximo académico alcanzado y lugar de obtención del título

Segundo Grado	Frecuencia	%	Universidad	Frecuencia	%
Doctorado	2	12,50%	Europea	3	18,80%
Master	5	31,30%	EE.UU	1	6,30%
Especialización/postgrado	5	31,30%	Asia	1	6,30%
Total	12	75,00%	América Latina	3	18,80%
			Nacional	4	25,00%

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 3. Tercer grado máximo académico alcanzado y lugar de obtención del título

Tercer Grado	Frecuencia	%	Universidad	Frecuencia	%
Doctorado	0	0,00%	Europea	1	6,30%
Master	2	12,50%	EE.UU	0	0,00%
Especialización/postgrado	4	25,00%	Asia	1	6,30%
Total	6	37,50%	América Latina	2	12,50%
			Nacional	2	12,50%

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 4. Distribución de grado académico y lugar de obtención del título

	Universidad					
	Nacional	EE.UU	Europa	Asia	Am. Latina	Total
Doctorado	18	2	14	0	0	34
Magíster	2	2	7	2	6	19
Postgrado/especialización	11	2	0	2	10	25
Total	31	6	21	4	16	78

79

Fuente: Elaboración propia

4.2. Factores externos y producción científica en Paraguay

Los siguientes resultados indican las percepciones de los distintos investigadores encuestados sobre la incidencia de los factores externos en la producción científica a nivel nacional. Entendiendo como factores externos a todos aquellos que no pueden ser controlados por la comunidad científica nacional directamente.

Dentro de los resultados más interesantes, podemos destacar que no existe consenso en que el acceso a los recursos estatales determina la producción científica (el porcentaje de los que están de acuerdo con esta idea es idéntico al de quienes están en desacuerdo). Además, más del 80 por ciento percibe que no hay una política nacional para su promoción, y más del 93 por ciento sostiene que ellos mismos son los principales responsables para gestión de sus propios recursos

Sobre los medios de difusión científica, en su mayoría (93 por ciento) piensan que son escasos los medios nacionales, además lo que existen no les son relevantes (así opina el 81 por ciento). A su vez, la mayoría (el 43,8 por ciento de acuerdo y el 37,5 totalmente de acuerdo) piensa que para la comunidad científica nacional el acceso a los internacionales es dificultoso.

Respecto a la formación científica desde el sistema educativo, la mayoría piensa (62,5 por ciento totalmente de acuerdo, 37,5 de acuerdo) que la educación superior, secundaria y básica integra deficiientemente en sus currículum la formación y ejercicio científico. Así mismo, ven en deuda, la formación científica en postgrados, donde encuentran que hay una escasa oferta (así opina el 87 por ciento) y tampoco estos mismos promueven la investigación (según el 98 por ciento). Asimismo, ha poca promoción y apoyo institucional para que estudiantes puedan ir a estudiar postgrados al extranjero (**Cuadro 7**).

Asimismo, el 86,7 por ciento está totalmente de acuerdo y el 6,7 de acuerdo en que hay pocas políticas nacionales que aporten a la integración entre los científicos nacionales. Sin embargo, también existe la creencia de que sí hay ciertos niveles de integración con la comunidad científica internacional (al menos el 50 por ciento opina de esa forma).

Cuadro 5. Factores Externos: Formación y educación Científica

	Totalmente de acuerdo		Parcialmente de acuerdo		Indiferente		Parcialmente en desacuerdo		Totalmente en desacuerdo	
	f	%	F	%	f	%	f	%	f	%
Factores externos										
En los currículum de la educación superior se da poca importancia a la formación para el ejercicio de la investigación científica.	38	62,50%	23	37,50%						
El nivel académico de la formación en la Educación Superior determina la producción científica en nuestro país.	19	31,30%	30	50,00%					11	18,80%
Falta promover la educación científica a nivel de sistema de educación primario y secundario en nuestro país	30	50,00%	23	37,50%			4	6,30%	4	6,30%
Hay escasez de ofertas de estudios de postgrados nacionales	38	62,50%	15	25,00%	8	12,50%				
Los programas de estudios de postgrado nacionales no promueven la producción científica.	23	37,50%	38	62,50%						
Los programas de estudios de postgrado nacionales son poco relevantes a las necesidades de investigación y desarrollo en nuestro país.	15	25,00%	30	50,00%	11	18,80%	4	6,30%		
Existen pocas becas y recursos para que alumnos/as puedan estudiar postgrados en el extranjero.	30	50,00%	15	25,00%	4	6,30%	11	18,80%		

Fuente: Elaboración propia

4.3. Factores internos y producción científica en el Paraguay

Los siguientes resultados indican las percepciones de los distintos investigadores encuestados sobre la incidencia de los factores internos en la producción científica a nivel nacional. Entendemos como factores internos a todos aquellos que pueden ser controlados o sobre los que tiene injerencia directa la comunidad científica nacional.

Hay un fuerte consenso en que los científicos nacionales tienen la capacidad para gestionar sus propios recursos de investigación (el 73 por ciento está de acuerdo o totalmente de acuerdo). Sin embargo, creen que les faltan herramientas para desenvolverse mejor en los procesos burocráticos para el acceso a fondos licitados de investigación (el 40 por ciento está de acuerdo, el 33 totalmente de acuerdo).

Respecto al tema de la divulgación científica, existe una percepción de que a los científicos nacionales no les interesa mucho la producción científica (eso opina el 56 por ciento) y que conocen y tienen escasa experiencia en publicación en medios internacionales. Así, el 37 por ciento está de acuerdo y el 6 muy de acuerdo en que los científicos nacionales no tienen conocimientos de los medios de publicación científica internacional.

Sobre la percepción de la formación académica de los científicos nacionales no hay un consenso claro en que si su formación es o no es de un alto nivel. Y se piensa que aquellos que tuvieron estudios en el exterior están mejor preparados que los que nacionales. Así lo opina el 87 por ciento de los encuestados (62 por ciento totalmente de acuerdo, 25 de acuerdo).

Sin embargo, cree la mayoría que los estudios en posgrados en el exterior no determinan la producción científica, pero el 75 por ciento (50 por ciento de acuerdo y 25 totalmente de acuerdo) ve que aquellos que estudiaron en el extranjero producen más que aquellos que sólo estudiaron en el Paraguay.

Hay un fuerte consenso en que hay poca comunicación en su comunidad científica e intercambio interdisciplinario, y que hay poco interés en la producción científica (**Cuadro 9**). Así, casi el 100 por ciento está de acuerdo en que existe poca comunicación entre los distintos grupos que componen la comunidad científica de nuestro país. El mismo porcentaje es el de los que creen que existe poco intercambio interdisciplinario, y apenas menor el de quienes sostienen que la comunidad académica de nuestro país está escasamente interesada la producción científica.

81

Cuadro 6. Factores Internos: Comunidad e Investigación Científica

	Totalmente de acuerdo		Parcialmente de acuerdo		Totalmente en desacuerdo	
	f	%	f	%	f	%
Factores internos						
Existe poca comunicación entre los distintos grupos que componen la comunidad científica de nuestro país.	56	93,80%	4	6,30%		
La Comunidad Académica de nuestro país esta escasamente interesada la producción científica.	30	50,00%	26	43,80%	4	6,30%
Existe poco intercambio interdisciplinario en la comunidad científica en nuestro país.	38	62,50%	23	37,50%		

Fuente: Elaboración propia

4.4. Actitud emprendedora investigativa de un científico

La siguiente tabla indica las percepciones que tienen los encuestados sobre distintos factores que puedan intervenir en la actitud emprendedora de los científicos. Como puede verse, el nivel de la formación académica (73 por ciento totalmente de acuerdo, 20 de acuerdo) y el interés por conocer más (93 por ciento totalmente de acuerdo, 7 de acuerdo) aparecen como los factores más importantes, aunque resulta sintomática la importancia asignada al nivel de sus contactos (26 por ciento totalmente de acuerdo, 60 de acuerdo).

Cuadro 7. Factores que inciden en la actitud emprendedora científica

Factores de actitud emprendedora	Siempre		Regularmente		A veces		Nunca	
	f	%	f	%	f	%	f	%
El nivel de sus conocimientos	32	53,30%	20	33,30%	8	13,30%		
El nivel de sus contactos	16	26,70%	36	60,00%	8	13,30%		
El nivel de su formación académica	44	73,30%	12	20,00%	4	6,70%		
El respaldo de sus pares	16	26,70%	36	60,00%	8	13,30%		
El respaldo de políticas estatales sobre promoción científica	20	33,30%	32	53,30%	4	6,70%	4	6,70%
Los incentivos económicos	20	33,30%	20	33,30%	20	33,30%		
La estabilidad laboral	44	73,30%	8	13,30%	4	6,70%		
La edad del científico	8	13,30%	4	6,70%	40	66,70%	8	13,30%
Su personalidad	34	57,10%	21	35,70%	4	7,10%		
La infraestructura disponible para investigar	20	33,30%	36	60,00%	4	6,70%		
Los medios de difusión y divulgación científica	16	26,70%	24	40,00%	20	33,30%		
El interés por conocer más	56	93,30%	4	6,70%	0			
El interés por aportar a su país	28	46,70%	24	40,00%	8	13,30%		
El interés de aumentar su prestigio en su comunidad científica	18	30,80%	28	46,20%	14	23,10%		

Fuente: Elaboración propia

4.5. Actitud emprendedora investigativa de un científico

Como se observa en el gráfico, los seis principales factores que al parecer de los científicos encuestados influyen en la actitud científica son: el interés por conocer más, el nivel de su formación científica, la estabilidad laboral, su personalidad, el nivel de sus conocimientos y el interés por aportar a su país. Los cuales hacen referencia a aspectos más de índole educativa y de personalidad.

Por otro lado, quedan recluidos a un segundo nivel factores más materiales como: el respaldo de políticas estatales sobre promoción científica, la infraestructura disponible para investigar y los incentivos económicos. En último lugar quedan factores como: el interés de aumentar su prestigio social en su comunidad científica, el nivel de sus contactos, el respaldo de sus pares, los medios de difusión científica y su juventud. Destacando de estos últimos, el que factores de tipo interpersonales no

tienen mucha importancia en la actitud emprendedora científica; o sea, se resalta nuevamente que esta motivación tiene un origen y construcción más personal (incluyendo su formación académica) que del medio que rodea al científico.

Figura 2. Principales atributos que debe tener un científico para tener una actitud emprendedora



83

Conclusiones

Los resultados de la siguiente investigación muestran que hay cierto acuerdo entre los actores de la comunidad científica del Paraguay respecto a que el acceso a recursos estatales, privados, internacionales, universitarios y centros de estudios e investigación determinan la producción o influyen en el obrar científico en nuestro país.

Esto es acompañado con una percepción de que aún la comunidad científica nacional no tiene la capacidad ni la experiencia para gestionar sus propios recursos de investigación. Sin embargo, los encuestados creen que la responsabilidad última sobre este tema es de las instituciones que respaldan su trabajo, y como expresaron algunos entrevistados: "No podemos investigar y también salir a vender". En este escenario, la gran mayoría percibe que hay un bajo apoyo económico de parte de las universidades y agencias estatales, pero de todos modos se evidencia la importancia "del ambiente favorable" que puedan propiciar las instituciones donde se desempeñan los investigadores.

Sobre el tema del acceso a medios de difusión y divulgación científica, para los encuestados la comunidad científica paraguaya tiene un bajo conocimiento sobre estos medios de publicación, y además perciben a los medios nacionales como irrelevantes y de difícil acceso. Dicha actitud puede ser explicada por la falta de accesibilidad a estos medios y la poca cultura de publicación interna. Además, se puede agregar a esto último un elemento tangencial: la comunicación entre la comunidad científica nacional interna y externamente. Los encuestados perciben que los científicos nacionales tienen escasos y débiles canales y redes de intercambio con sus pares nacionales e internacionales.

Otro elemento fundamental es la relevancia que los encuestados le dan a la educación y formación académica. Una buena educación, el acceso a estudios superiores y el comienzo temprano de la formación científica son considerados como factores clave para el desarrollo investigativo del país. Por lo tanto, los investigadores coinciden que dar las posibilidades de perfeccionamiento en el exterior, mejorar los currículos científicos en la educación básica y secundaria, y promover la práctica de producción científica en los estudios superiores, son tareas indispensables para ir formando la actitud emprendedora de los jóvenes en materia científica. A su vez, sin embargo, los encuestadores creen que resulta indispensable el “saber transferir ese know-how aprendido en el exterior”.

Finalmente, dentro de los que se destacaron sobre la influencia de la actitud emprendedora investigativa, aparecieron elementos que concuerdan en gran medida con lo anteriormente expuesto: el interés por conocer más, el nivel de su formación científica, la estabilidad laboral, su personalidad, el nivel de sus conocimientos y el interés por aportar a su país. Estos factores resaltan que la actitud emprendedora puede ser favorecida en los procesos educativos; sin embargo, también es un aspecto propio de la personalidad de cada investigador. Por lo tanto, a la educación le queda un gran desafío, en tanto no sólo entrega conocimientos, sino también valores que pueden ir apuntando hacia este doble cometido: formar las competencias académicas y personales de los futuros investigadores nacionales. El papel del Estado y de la propia comunidad científica es fundamental, ya que son también los propios científicos los que dentro de sus laboratorios o grupos de trabajos van educando y formando las personalidades de las futuras promesas de la investigación paraguaya.

La mayoría de los investigadores coinciden con el pensamiento planteado por Rip (1997), que da valor al patronazgo, tanto del gobierno como de los pares científicos. Por otro lado, la mayoría de los encuestados dan escaso valor al planteamiento de Requena (2005) y Stichweh (2001, 2003), los cuales adjudican un papel importante a las “comunidades científicas” y a la inter, trans y multidisciplinariedad. Esto debería darse entre pares paraguayos, pero la realidad marca que se valora más a los pares internacionales, lo que deja entrever un comportamiento individualista y estanco, justamente uno de los enemigos de la investigación (Bunge, 2003).

Todos los científicos encuestados dan un gran valor a la llamada “alfabetización científica”, siguiendo la línea de Bybee y DeBoer (1994); Marco (2000); Bunge (2003), y que relacionan con la importancia de una buena enseñanza de la ciencia, que

concuera con los autores Gil-Pérez y Vilches (2005), y que mencionan la importancia del currículo y la didáctica de las ciencias.

A manera de recomendaciones, se puede mencionar cuanto sigue: i) es necesario desarrollar un programa nacional de divulgación, popularización y enseñanza de la ciencia que aborde tanto la formación de la sociedad como también distintos aspectos de la enseñanza de la ciencia a nivel escolar y universitario (existen numerosos modelos y ejemplos a nivel regional que han dado buenos resultados: Colombia, Venezuela, Brasil y México, entre otros); ii) se deberá continuar en la línea del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología en lo que tiene que ver con la generación de fondos para la ayuda y financiamiento de investigaciones, así como también la formación de recursos humanos; iii) se deberá propiciar más encuentros y ambientes que favorezcan el intercambio de experiencias, tanto nacionales como internacionales, pues se evidencia que la comunidad científica paraguaya trabaja muy aisladamente y está obligada a gestionarse sus propias redes; y iv) se debe avanzar en el fortalecimiento del acceso a la información científica, pues esto es fundamental para la producción de conocimiento de alto valor para la comunidad científica.

Bibliografía

ALBORNOZ, M. (2001): "Política Científica y Tecnológica: Una visión desde América Latina", *Revista Iberoamericana de Ciencia, tecnología, sociedad*, vol. 1, n° 1. Disponible en: <http://www.oei.es/revistactsi/numero1/albornoz.htm>.

ARAGÓN MÉNDEZ, M. del M. (2004): "La ciencia de lo cotidiano", *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, vol. 1, n° 2, pp. 109-121.

ÁVILA BARAY, H. L. (2006): "Introducción a la metodología de la investigación". Disponible en: www.eumed.net/libros/2006c/203/.

BLANCO, I. (2000): "Ambivalencias e Incertidumbres entre Ciencia y Sociedad", *Revista Papers*, n° 68.

BLOOR, D. (1997): "Remember the Strong Program?", *Science Technology and Human Values*, vol. 22, n°3.

BORA (2005): "Normativities, Law, Science and Society", Resumen de Seminario del mismo nombre en la Universidad de Bielefeld.

BOURDIEU, P. (2003): "El Oficio del científico. Ciencia de la Ciencia y Reflexividad", Madrid, Anagrama.

BOURDIEU, P. (2000): "Los Usos Sociales de la Ciencia", Buenos Aires, Nueva visión.

- BUNGE, M. (1998): "Sociología de la Ciencia", Buenos Aires, Editorial Sudamericana.
- BUNGE, M. (2003): "La gallina de los huevos de oro: Cómo cuidarla y cómo matarla", *Temas de Conversación sobre Ciencia, Cultura y Sociedad*. Fundación Española de Ciencia y Tecnología.
- CÁCERES, C. (2000): "Las empresas chilenas, la ciencia y la tecnología", *Biol. Res.*, vol. 33, n°1, Santiago.
- CALLON; M.; LAW, J. y RIP, A. (1986): "Mapping the Dynamics of Science and Technology", Londres, The Macmillan Press Ltd.
- CAVADA, D. (2004): "Las Ciencias Naturales y las Ciencias Sociales: Un debate sobre su acercamiento interparadigmático", Tesis para optar al Título de Sociólogo, Santiago, Universidad de Chile.
- COLE, A. H (1959): "Business enterprise in its social setting", Cambridge, Harvard University Press.
- COLLINS, H. (2005): *The uses of Sociology of Scientific Knowledge for Scientists and Educators, Springer Distinguished Lecture*, Universidad de Leeds.
- COTILLO?PEREIRA, A. (1999): "Contextualidad y Variabilidad en el Discurso Científico", *Revista Nómada*, Universidad Complutense de Madrid.
- DAGNINO, R. y THOMAS, H. (1999): "La política científica y tecnológica en América Latina"; *Redes*, vol. 6, n° 13, Buenos Aires.
- DIETER?EVERS, H. (2002): "Comunidades Esitemológicas", *Working Paper*, Bielefield.
- FOUCAULT, M. (1992): "Las Palabras y las Cosas", FCE.
- FUCHS, C. (2004): "Science as a Self?Organizing Meta?Information System", Institute of Design and Technology Assessment, Vienna University of Technology.
- FOUREZ, G. (1997): "Alfabetización científica y tecnológica. Acerca de las finalidades de la enseñanza de las ciencias", Buenos Aires, Colihue.
- GALEANO, M. E.; AMARILLA, A. y PARRA, G. (2007): "Productividad científica del Paraguay en el área de biomedicina: un análisis bibliométrico", *Mem. Inst. Investig. Cienc. Salud*, vol. 5, n° 1, pp. 26-30.
- GIDDENS, A. (2003): "La Constitución de la Sociedad", *Amorrortu*, Buenos Aires.
- KUHN, T. (1972): "Scientific Paradigms", en B. Barnes (ed): "Sociology of Science", *Penguin books*, pp 80? 104.

- LATOUR, B. (1987): "Science in Action: how to follow scientists and engineers through society", Harvard University Press.
- LUHMANN N. (1997): "Globalization or World Society: How to conceive the Modern Society", *International Review of Sociology*, vol. 7, nº 1.
- LUHMANN, N. (1996): "La Ciencia de la Sociedad", México DF, Editorial Universidad Iberoamericana.
- OEI (2002): "Sistema Iberoamericano de Indicadores 2002".
- POLANYI, M. (1990): "Ciencia, fe y Sociedad", Estudios Públicos.
- RIEHL, C. (2001): "Bridges to the Future: The Contributions of Qualitative Research to the Sociology of Education", *Sociology of Education*, vol. 74.
- RUTHERFORD, J. (2003): "Ventanas al mundo de la ciencia: preparación y oportunidad". *Revista Iberoamericana*, vol. 1, nº 1, pp. 197-208.
- SABATO, J. (1974): "Función de las empresas en el desarrollo tecnológico", Washington DC, OEA.
- SANCHEZ, J. M. (2004): "Ciencia, Tecnología y Educación: Soluciones educativas en torno a la adquisición de una cultura científica y tecnológica", Fundación Iberdrola.
- SHAPIN, S. (2004): *A Social History of Truth: Civility and Science in seventeenth century England*, Chicago University Press.
- STICHWEH, R. (2004): "Evolution and culture of Science".
- STICHWEH, R. (2001): "History of Scientific disciplines", *International Encyclopedia of the Social and Behavioral Sciences*, Elsevier, pp. 13727-13731.
- STICHWEH, R. (2003): *Multiple Publics of science: Inclusion and Popularization*.
- STICHWEH, R. (1996): *Science in the System of World Society*.
- SAUTU, R. (2007): *Práctica de la investigación cuantitativa y cualitativa*, Buenos Aires: Editorial Lumiere.

Tiempo y nuevas tecnologías desde la perspectiva de la teoría de sistemas

Time and new technologies from the perspective of the systems theory

Santiago Gabriel Calise *

Según el parecer de muchos teóricos, pero también de los legos, la aparición de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación (TIC) ha generado profundas transformaciones en la forma de concebir y de experimentar cotidianamente la relación entre el tiempo y el espacio. En el siguiente trabajo se pretende problematizar esta relación entre las TIC y la temporalidad, tomando como marco teórico la teoría de sistemas desarrollada por Niklas Luhmann. Para poder iluminar tal articulación, será necesario comenzar por una relectura de los teóricos que ya han comenzado a tratar la problemática. Al mismo tiempo, también se hará indispensable reconstruir la posición luhmanniana respecto del tiempo y de las mismas TIC, cuestión, esta última, que el autor pudo tratar de manera muy somera. Sobre esta base y apoyándose en los resultados de investigaciones empíricas, se trabajarán las transformaciones temporales que implica para la comunicación la emergencia de las TIC como medio. Como corolario de esta indagación, se observarán también las repercusiones que la problemática antes expuesta provocaría sobre las conciencias.

89

Palabras clave: temporalidad, Luhmann, medios, comunicación

According to many theorists, but also as said by laymen, the emergency of the new information and communication technologies (ICTs) has generated deep transformations on the way the relationship between time and space is daily conceived and experienced. This paper tries to problematize this relationship between ICTs and temporality, departing from Niklas Luhmann's systems theory. In order to illuminate this relationship, it will be necessary to start with a rereading of the theorists who have already dealt with this problem. At the same time, it will be also indispensable to reconstruct Luhmann's perspective on time and ICTs, even if this last matter was only briefly examined by the author. On these basis and supported on the results of empirical research, we will work on the temporal transformations produced on communication as a consequence of the emergency of ICTs as a media. As a corollary to this inquiry, we will observe the repercussions that this issue has provoked on consciousness.

Key words: temporality, Luhmann, media, communication

* Becario CONICET-IIGG y profesor de la Facultad de Ciencias Sociales, Universidad de Buenos Aires (UBA), Argentina. Correo electrónico: santiagocalise@conicet.gov.ar.

Introducción

A lo largo de las últimas dos décadas los investigadores sociales han incrementado constantemente su interés en las tecnologías de la información y de la comunicación (TIC), en virtud del crecimiento global de la digitalización, la convergencia tecnológica, Internet y las redes sociales. Si bien este aumento de la atención sobre el tema ha redundado en una considerable ampliación de la bibliografía y cada vez son más los rasgos de las mencionadas tecnologías que son analizadas, el fenómeno posee, sin embargo, una serie de aspectos sociales que se presentan como desafíos ante distintos fundamentos básicos de la investigación social. Tal situación hace que la problematización, discusión y evaluación de tales propiedades requiera que se establezca a las TIC como problema general de la teoría sociológica, y ya no sólo como un suceso digno de un campo específico o como la última novedad de la relación tecnología-sociedad.

El proyecto en el que se inserta este trabajo procura preparar y conceptualizar una modificación del ángulo de observación de las TIC, trascendiendo lo que sería una reflexión particular sobre las mismas, con el fin de comprenderlas dentro del problema general del orden social, debido a que es en ese nivel de análisis donde mejor se aprecian sus impactos.¹

Teniendo en cuenta estos propósitos, el trabajo se ha desarrollado dentro del marco de referencia de la teoría general de sistemas sociales autorreferenciales y autopoieticos, cuyo máximo exponente es Niklas Luhmann. Esta elección se funda en que tal marco conceptual acentúa la centralidad sociológica de la comunicación, puesto que éste coloca al concepto de comunicación como la operación propia y única que realizan los sistemas sociales. Por otro lado, establece una teoría integral de la sociedad moderna y mundial que responde al carácter global que asume la comunicación.

El objetivo general del mencionado proyecto es la exploración de los reordenamientos que se producen en la unidad selectiva de la comunicación a partir de la mediación de máquinas electrónicas procesadoras de datos interconectadas en redes globales. Por su parte, la intención de este trabajo es la de comenzar a explorar la relación entre TIC y temporalidad, desde la perspectiva de la teoría de sistemas.

Con el fin de satisfacer tal propósito, pueden delinarse los siguientes objetivos específicos:

- 1) Revisar algunas teorizaciones clásicas respecto de la relación entre las transformaciones temporales contemporáneas y las TIC, con el objetivo de apreciar cuál es el aporte que han realizado al tratamiento de la temática.

1. Proyecto UBACyT - 20020090200022 - Res. (CS) N° 1004/10: "Análisis sistémico de las transformaciones de la unidad selectiva de la comunicación a partir de la utilización de tecnologías de la información y de la comunicación".

- 2) Reconstruir la visión de Luhmann acerca del tiempo, ponderar sus reflexiones sobre lo que él ha llamado los “medios electrónicos” y las mutaciones que éstos han provocado o están provocando en la comunicación.
- 3) Evaluar las transformaciones temporales, reportadas en investigaciones empíricas, que algunas TIC han generado e interpretarlas desde el concepto de medio provisto por la teoría de sistemas.
- 4) Explorar las repercusiones que los cambios indicados en el objetivo anterior están produciendo en los sistemas psíquicos.

Para llevar a cabo tales objetivos, se ha asumido una metodología de naturaleza interpretativa, que permita la exégesis de textos seleccionados según un criterio de relevancia. Respecto del tercer objetivo, cabe aclarar que la intención aquí no es permanecer en la mera especulación teórica, sino apoyarse en diversos trabajos empíricos, provenientes de varias disciplinas, con la intención de poder fundar las propuestas teóricas y deshacerse de aquellas conclusiones que parezcan completamente infundadas. Al mismo tiempo, debido a la relación de acoplamiento estructural que une a las conciencias respecto de la comunicación, se ensayarán algunas reflexiones sobre los cambios temporales y las repercusiones a nivel de la conciencia, problema que es abordado de manera frecuente en la literatura dedicada a las TIC, pero también por aquella que analiza a la sociedad contemporánea más en general.

El tiempo en la teoría social contemporánea

91

En las últimas décadas, el tiempo se ha convertido en un interrogante fuertemente problemático para los teóricos sociales y culturales. Pese a que se han multiplicado las formas para nombrar al período histórico en el cual nos encontramos viviendo (posmodernidad, sociedad de redes, sociedad de riesgo, sociedad posindustrial), el diagnóstico respecto del tiempo suele ser compartido. En principio, se parte de la verificación de que ha habido una transformación —aunque las explicaciones de las causas de las mismas puedan variar— y que ésta implica la aceleración del tiempo. En este contexto de aumento de la velocidad de la vida en general, las TIC suelen ser vistas como un componente esencial que forma parte de este proceso, si bien éstas no son siempre indicadas como las que lo han originado.

Dentro de la literatura que ha abordado este tema, la perspectiva esbozada por Castells se ha convertido en un verdadero clásico (2010). Sin adentrarse en las formulaciones generales respecto del surgimiento de la sociedad de redes, es importante detenerse en los análisis del sociólogo español respecto del tiempo y del espacio. Castells parte de la afirmación de que, tanto el tiempo como el espacio, han sufrido una mutación, producto de la acción combinada del paradigma de las tecnologías de información y de las formas y procesos sociales inducidos por el actual proceso de cambio histórico. Por consiguiente, el espacio en la sociedad de redes será un espacio de flujos y un tiempo sin tiempo (timeless time), pese a que seguirá sobreviviendo el viejo espacio de lugares atado al tiempo para las actividades degradadas y los pueblos subordinados. En este sentido, una elite de individuos y algunas funciones sociales tendrán el privilegio de trascender las barreras del tiempo

y el espacio, mientras que otros permanecerán, mayormente, anclados a la vieja representación de ambas dimensiones.

Este tiempo sin tiempo aparece como resultado de las perturbaciones que el paradigma informacional y la sociedad de redes de un contexto particular inducen en el orden secuencial de ciertos fenómenos. Este proceso puede generar la comprensión de la ocurrencia de tales fenómenos, con la consiguiente eliminación de la secuencialidad propia de tales sucesos y la emergencia de un tiempo indiferenciado, que termina por instalar a la sociedad en lo eternamente efímero. A este proceso de transformación del tiempo también contribuye la cultura de la realidad virtual asociada con un sistema multimedial electrónicamente integrado.

Por su parte, Hassan (2003) se muestra crítico respecto de la visión de Castells, al afirmar que las formulaciones del sociólogo español harían pensar que todos nos vemos absorbidos por las tecnologías de información, las cuales, en el acto, invaden la cultura y la sociedad de manera total. Hassan también habla de la comprensión del tiempo y el espacio, propia de la era contemporánea, y sostiene, respecto del tiempo, que se da un pasaje de un tiempo cronológico a un tiempo cronoscópico. Esta última manera de experimentar el tiempo se basa en las mismas TIC, gracias a las cuales la instantaneidad del tiempo real comienza a reemplazar a la duración temporal del tiempo del reloj. Sumado a esto, la computación, en todas sus expresiones, se combina con el fin de crear un ecosistema informacional y un entorno digital interconectado, que resulta en la aniquilación del tiempo y el espacio y la consiguiente disminución del sentido individual y colectivo del pasado, presente y futuro. Hasta aquí, en grandes líneas, salvo por las diferentes etiquetas adheridas a los diferentes fenómenos, ambas visiones parecen más bien convergentes que discordantes. El punto en el cual Hassan quiere diferenciar explícitamente su análisis, es al entender que esta revolución de las TIC es el producto de la reacción del sistema político y económico frente a las crisis de los años setenta. En este sentido, esta revolución debe entenderse como la consecuencia de los esfuerzos colectivos del capitalismo para volver a ser rentable. Lo destacable de este proceso de reestructuración es la fuerte apuesta al ahorro de mano de obra —maniobra también finalizada a reducir el poder de los sindicatos, a través de la automatización y computarización de los procesos productivos.

Profundizando un poco más en este concepto de tiempo cronoscópico, Hassan aclara que éste representa mucho más que la simple aceleración del ritmo de vida, puesto que, con la progresiva densificación de las redes de datos y las interconexiones humanas, hoy en día se está en camino hacia una ecología temporal novedosa, basada en el ahora constante. A nivel individual, este estar continuamente suspendido en el tiempo real cronoscópico implica la percepción de una perpetua falta de tiempo, que redundará en que cada uno, intenta hacerlo todo o hacer algo, pero nunca logra hacerlo de manera que uno o los demás queden satisfechos con ello. De esta manera emerge una cultura del tiempo real que conlleva una creciente dificultad de relacionarse con amigos y colegas.

Retornando una vez más sobre la concepción de Castells a propósito del tiempo, ésta ha sido blanco de una crítica aún más profunda (Leong, Mittew, Celletti y

Pearson, 2009), ya que ésta se basaría en la creencia de que en el mundo moderno subsisten dos tipos opuestos de temporalidad: una temporalidad humana, social y vivida; y la temporalidad del reloj, vista como inhumana e instrumental. Para los autores citados, en el fundamento de esta dicotomía permanecería la confusión entre tiempo y medición del tiempo, por lo cual el tiempo del reloj es visto como un añadido artificial sobre una temporalidad natural y social. Siendo justos, esta supuesta confusión no sería patrimonio exclusivo de la teoría propuesta por Castells, sino más bien la regla general, que también se ajustaría a lo expuesto por Hassan y otros tantos.

En detrimento de las tesis castellsianas sobre el tiempo, estos autores aseveran que la expansión espacial de las formas de conectividad no ha generado una temporalidad homogénea, sino la expansión de una multiplicidad de eventos temporales. En este sentido, en vez de hablar de un tiempo de las redes, homogéneo y global, se debería pensar en un ensamblaje de diferentes tiempos, y en vez de hablar de un tiempo sin tiempo —un flujo isócrono de redes— debería concebirse una multiplicidad de tiempos derivados de las relaciones establecidas entre diferentes elementos. Por lo tanto, el tiempo de las redes informacionales es ensamblado, mantenido y desplegado con diferentes intensidades según los distintos lugares. Estas intensidades deben ser exploradas, dejando de lado la dicotomía entre temporalidad instrumental y vivida. Por otro lado, los autores también critican la idea de una velocidad inherente a la tecnología, la cual implica pensar el tiempo de la manera dicotómica expuesta más arriba, además de que ignora el modo en que las redes operan técnicamente. Estas reflexiones, entre otras referencias, son tributarias de los desarrollos de Latour (1997) sobre el tiempo, para quien la diferencia entre las temporalidades no subyace en una ilusoria bifurcación entre tiempo del reloj y tiempo vivido, sino en las intensidades de los ritmos de los actores.

93

Lash y Urry (1994) también insisten en que la característica fundamental de la forma de vivir el tiempo en la contemporaneidad está marcada por la instantaneidad. Pero además, esta instantaneidad, según el parecer de los autores, conlleva la disolución del futuro, que es reemplazado por un presente extendido. El futuro ha dejado de ser una estructura en la cual la gente parezca creer, lo cual trae consigo dos importantes consecuencias: que el tiempo objetivo de la modernidad ha sido sustituido gradualmente por una serie de temporalidades personalizadas y subjetivas; por otro lado, si la creencia en un futuro podría acarrear la posibilidad de postergar la satisfacción de ciertas gratificaciones, esta no creencia podría implicar que las gratificaciones ya no serán aplazadas.

Por su parte, Lash (2002) sostiene que en los tiempos post-apocalípticos en los cuales vivimos, lo que realmente cuenta ya ha sucedido, por lo cual lo único que queda es pasear o tambalearse alrededor de las ruinas. Por otra parte, la concepción pre-moderna y moderna del tiempo permitía diferenciar entre lo reversible y lo irreversible y conllevaba la experiencia cronológica del pasado, presente y futuro. Contrariamente, el alegorista o flâneur contemporáneo vive en un ahora sin pasado y futuro, ya que en los tiempos de la hipervigilancia el pasado ha sido almacenado y está disponible todo el tiempo, mientras que el futuro puede ser más o menos probablemente predicho.

Como se indicaba anteriormente, estas visiones sobre el tiempo tienden a ser convergentes más que discrepantes. Ya Giddens (1984 y 1990) hablaba del proceso de distanciamiento espacio-temporal que había generado la modernidad, el cual también significa un vaciamiento del tiempo y del espacio y un des-anclaje de las cosas y la gente, respecto de unas coordenadas espacio-temporales concretas. Por otro lado, el mismo Giddens también señalaba el proceso de compresión espacio-temporal auspiciado por los medios de masas, que presentan un collage discontinuo de historias que se inmiscuyen y modelan la vida cotidiana de la gente, y que transportan al espectador de una tragedia en otra, generando la imagen de un mundo lleno de riesgos (Lash y Urry, 1994). Más allá de estas dos características, aquella que parece ser la más compartida a la hora de describir la actual forma de temporalidad es la suposición de que se vive en un ahora constante, en la instantaneidad del tiempo real, en un presente extendido. Desde este punto de vista, las tecnologías de información y, más precisamente, la computadora, son entendidas como elementos indispensables para que este proceso pueda llevarse a cabo. Ligado a esto, aparece la opinión según la cual la secuencialidad entre pasado, presente y futuro tiende cada vez más a disolverse a favor de este presente continuo. A estas diferentes visiones, según señalan Leong, Mittew, Celletti y Pearson, para el caso de Castells, parecería subyacer la diferenciación entre temporalidad instrumental y temporalidad vivida, lo que lleva en ciertos casos a agudizar los tonos patéticos tendientes a encontrar en estos cambios las causas de malestares psíquicos que pueden redundar en la insatisfacción generalizada.

El tiempo en la teoría de Luhmann

Este repaso por la concepción luhmanniana del tiempo puede empezar con una pregunta de Gumbrecht (2001), que interroga sobre por qué los temas del tiempo y la temporalidad fueron quedando de lado con el desarrollo de su teoría. El autor indica dos respuestas posibles. La primera sostiene que, de aceptarse el supuesto según el cual el tiempo se origina en el acoplamiento entre sistemas y entorno, con el efecto de una mutua desincronización temporal, parece aceptable que la reorientación de su teoría, desde el paradigma sistema/entorno hacia aquel de los sistemas autopoieticos, no enfatice el tema de la temporalidad y otros conceptos ligados al tiempo. La segunda asevera que, en la transición de la autopoiesis hacia la teoría del observador, el concepto de contingencia terminó por absorber o sustituir las otras nociones de temporalidad en el discurso luhmanniano.

Si uno se guía por la cantidad de referencias bibliográficas que Gumbrecht incluye en su artículo, parecería poco sostenible el planteo del autor, puesto que cita nada más que cuatro textos y uno solo es anterior a 1984 (año de aparición de *Sistemas sociales*). Si bien es cierto que antes de esa fecha pueden encontrarse varios artículos dedicados a la temática, no menos importante es el lugar que ocupa el tiempo, y no solamente la contingencia, en sus dos grandes obras maestras. Naturalmente, la relación entre acción y tiempo o temporalidad irá desapareciendo de entre los problemas a tratar, una vez que se erija a la comunicación como única operación de los sistemas sociales, al tiempo que emergerán otras preocupaciones, como la memoria. De todas maneras, da la impresión que la siguiente frase, tomada

de Sistemas sociales, podría ser generalizada a los textos de todos los períodos teóricos del autor: “Dejemos abierto lo que es el tiempo, ya que resulta dudoso que cualquier concepto de tiempo que rebase el simple hecho de la transformación pueda ser definido sin referirse a un sistema” (1998: 62). En efecto, más allá de las definiciones que se repasarán a continuación, Luhmann ha evitado sistemáticamente dar una respuesta ontológica sobre el tiempo, cosa a la que su lector asiduo estará ya acostumbrado. A continuación se evitará retornar sobre las posibles diferencias entre los planteamientos sobre el tiempo en los diferentes períodos de la producción teórica del autor, para centrarse en las definiciones que aparecen con Sistemas sociales. Esta no es, simplemente, una forma de evadir la polémica, sino que el debate respecto de la concepción luhmanniana del tiempo no es el tema central de este trabajo, y, por otra parte, precisamente, la cuestión que se quiere tratar aquí aparece con los desarrollos finales de la teoría de los medios, que tienen lugar en *La sociedad de la sociedad*.

Una forma de observar al tiempo dentro de la teoría de sistemas autopoieticos, autorreferenciales y clausurados en la operación, es entenderlo como aquello que determina la coacción a seleccionar en los sistemas complejos (1984 y 1998). A su vez, la misma selección ocupa tiempo, por lo cual el sistema debe mantenerse en un entorno ya temporalizado. Otra forma de observar el tiempo es a través de las transformaciones, que pueden ser reversibles o irreversibles. Esta última distinción puede ser también utilizada para diferenciar procesos y estructuras, por lo cual los primeros indicarían la irreversibilidad del tiempo, ya que éstos consistirían en acontecimientos irreversibles, mientras que las segundas funcionarían deteniendo el tiempo de manera reversible, manteniendo abierto un restringido abanico de posibilidades de selección. Por otra parte, agrega Luhmann, solamente al ser visto como irreversible, el tiempo puede llegar a ser interpretado como un presente que corre, diferenciable respecto del pasado y el futuro. Este punto es de suma importancia, puesto que de esta manera el sistema llega a la diferenciación de una dimensión temporal especial que conformará una de las tres dimensiones constitutivas del sentido. Al aparecer tal dimensión, el tiempo se convierte en una dimensión independiente que ordena el cuándo de la vivencia y la acción, perdiendo todo contacto con lo directamente experimentable y dejando de lado la diferencia entre lo presente y lo ausente. Consecuentemente, el tiempo se vuelve medible, en cuanto homogéneo y unificante, de la misma manera que las semánticas del tiempo ya pueden ser separadas de las secuencias puntuales de tiempo de las relaciones de pasado, presente y futuro. Por otro lado, el surgimiento de esta dimensión temporal, permite que, para un sistema que opera en el medio del sentido, sea posible interpretar la realidad a través de la diferencia entre pasado y futuro, por lo cual todo pasado y futuro funciona como horizonte temporal.

Al tratar la diferencia entre sistema y entorno, Luhmann añade que el enlace continuo entre ambos presupone una cronología común, de manera que el sistema se ve obligado a recurrir a una cronología homogénea para ambos. Este tema ya había sido trabajado varios años antes, en un artículo (1999) que afirmaba la existencia de un tiempo del mundo, identificable como el tiempo sistémico de la sociedad mundial, que se caracterizaba por ser unitariamente medido y que permite a todos los procesos sistémicos actuales la posibilidad de que éstos puedan

desarrollarse simultáneamente, transformándose en una condición de posibilidad de comunicación ulterior en el mundo.

Con la introducción de la teoría del observador, Luhmann pone más el acento en la simultaneidad, afirmando que todo lo que sucede, sucede al mismo tiempo (1996; 2009), por lo cual nada puede adelantarse al futuro de otros sucesos, de manera que algo que para uno es presente, para otro sea futuro.² En este contexto, el tiempo es definido como un constructo de un observador que, por un lado, surge como un esquema mediante el cual el observador puede observarse a sí mismo y a su entorno, mientras que, por otro lado, viene a compensar el acortamiento de la actualidad a través del cual se limita lo simultáneo y se niega la no influenciabilidad del mundo.³ No obstante, renunciando al supuesto de que todo lo que es, es simultáneo, se obtiene un margen para imaginar otras posibilidades en vistas de lo temporalmente inactual. Por consiguiente, se genera la paradoja por la cual el pasado y el futuro son actuales con la observación que los distingue como tales, pero también son inactuales, son pasado y futuro. En este sentido, Luhmann agregará que el tiempo se construye a través de la doble distinción entre actualidad e inactualidad, que, del segundo lado indicado, implica la diferenciación futuro/pasado. De esta manera, el tiempo adquirirá la forma de un médium.

Retornando al inicio de esta exposición —o sea, al concepto de elemento—, debe subrayarse que éste, en cuanto acontecimiento, es un átomo temporal, que desaparece inmediatamente después de haber aparecido. Un sistema opera encadenando operaciones que son sucesos temporalmente efímeros. Negándose a definir qué es el tiempo, Luhmann asumirá que éste es algo que emerge con la diferenciación entre sistema y entorno. Desde una lectura spencerbrowniana, Clam (2000) entiende que la operación, que es mero *Vollzug* (traducible como “realización”), carece de espacio y tiempo, puesto que no se encuentra en el tiempo como en un espacio preexistente, sino que es ella la que genera el tiempo.

Desde un punto de vista constructivista, al menos desde el constructivismo à la Luhmann, esta explicación parecería satisfactoria. De todas maneras, si bien la teoría especifica la relación entre tiempo y operación y cómo esta relación permite la emergencia posterior de una semántica del tiempo, el tiempo en sí mismo es dado por presupuesto. En este sentido, Elchardus (1988) afirma que tanto la teoría de Luhmann como la de Giddens caen en una concepción naturalista del tiempo, comprendiéndolo como algo que existe más allá de los sistemas psíquicos y sociales.

2. Éste no es un aspecto nuevo en las formulaciones respecto del tiempo, aunque sí parece que es aquello que Luhmann pretende indicar con más énfasis luego de introducir la teoría del observador. Una evidencia en apoyo de esta tesis es que el único texto dedicado exclusivamente al tiempo en los años posteriores a 1984 lleva el título “Simultaneidad y sincronización” (2009). Por otro lado, en el libro donde expone más sistemáticamente la teoría antes mencionada (*La ciencia de la sociedad*), también se destaca el problema de la simultaneidad. Esto no es meramente caprichoso, sino que se encuentra justificado por la relevancia que adquiere el concepto de observación dentro del armazón teórico general.

3. Esta definición en realidad no es nueva, puesto que lo único que se ha introducido es el concepto de “observador”. Muchos años antes (1976), Luhmann ya definía al tiempo como una interpretación de la realidad referida a la diferencia pasado/futuro.

Si se observa la “protológica” —como la denomina Clam— de Spencer Brown, se puede advertir que el tiempo aparece de una manera diferente a como es utilizado en el armado teórico luhmanniano. En principio, el tiempo no es ningún axioma para el matemático inglés, ya que, en efecto, tanto la primary arithmetic como la primary algebra se desarrollan sin la necesidad de recurrir al tiempo; o mejor dicho, se desarrollan antes de la emergencia del tiempo. En este sentido, tales operaciones sí son atemporales o pre-temporales. El tiempo aparecerá más tarde, en lo que el autor llama “the fourth departure from the primary form (or the fifth departure, if we count from the void)” (1972: 22). En esa instancia, el tiempo se hace necesario para solucionar el estado de unresolvable indeterminacy en que entran las ecuaciones de grado mayor a uno. Aquello que es dado por supuesto en el cálculo de las formas son las ideas de distinción e indicación, como señala el autor en los primeros renglones del libro. De la misma manera, en la teoría de Luhmann, el tiempo —o, cuanto menos, la temporalidad— son dados por supuestos, ya que hay tiempo y las operaciones que realizan los sistemas son temporales por naturaleza. Esto significa que el problema del tiempo será reducido al problema del tiempo en los sistemas sociales, que se materializará en el estudio de las forma semánticas bajo las que la diferencia entre futuro y pasado se presentará, situación que variará según la estructura social.

Pasando brevemente por las construcciones semánticas relativas al tiempo, Luhmann advierte que es en el renacimiento cuando por primera vez se llega a distinguir entre presente y pasado (2007). Con el advenimiento de la modernidad, se deja atrás la vieja distinción medieval entre tempus y aeternitas de Dios (que es siempre presente), para en lugar de esta última, postular la infinita sucesión de lo finito. Además, la edad moderna transformará la cronometría, apareciendo la posibilidad de contar hacia atrás e instaurando un tiempo mundial uniformado, para lo cual se tuvo que esperar hasta el siglo XIX. Por otro lado, con el pasaje hacia la diferenciación funcional, crece significativamente el aprecio por la novedad. Mientras que en el siglo XVI se consideraba que lo viejo era mejor que lo nuevo y se debía restablecer el saber y la habilidad de los antiguos, ya para el siglo XVIII se produce un acostumbamiento en relación con la innovación. Por último, con las diferentes transformaciones sociales, que derivaron en cambios semánticos, el presente termina por describirse como algo inestable, fugaz e insignificante. Todas estas mutaciones se vuelven irreversibles desde el momento en que los medios de masas asumen la tarea de llevar a cabo la autodescripción de la sociedad, ya que, producto de la forma operativa de tal sistema, la información se vuelve inmediatamente no-información, apenas ésta es difundida.

Desde el marco teórico de la teoría de sistemas desarrollada por Luhmann, Nassehi (1994) amplía estas descripciones, agregando que en la sociedad moderna se da una yuxtaposición de temporalidades donde cada una de ellas desarrolla su propio tiempo autorreferencial. Esto deriva en la falta de una semántica del tiempo social que tenga un poder unificante o que asuma un rol central frente a las demás narraciones, cosa que se encuentra en relación con la imposibilidad de integrar los diversos horizontes temporales de los subsistemas funcionales. Como consecuencia, se hace necesario desarrollar una forma que cumpla un rol de mediación, que no esté basada en el tiempo específico de un sistema. Esta forma es el tiempo mundial, que es el tiempo

de la sociedad mundial, representado por el tiempo del reloj. Por último, Nassehi señala que la filosofía ha asociado la crisis de la edad moderna con la pérdida de la capacidad de generar sentido que ha sufrido el tiempo. Consecuentemente, si ya no se puede esperar ningún sentido por parte del tiempo, este último no será capaz de transmitir energías utópicas.

Para concluir con esta sección, cabe recordar que en los últimos años de su producción Luhmann otorgó creciente importancia al concepto de memoria social. En *Sistemas Sociales* (1984 y 1998), Luhmann no había intentado introducir este concepto, bastándole aquellos de “cultura” y “semántica”. El primero de ellos indicaba una “provisión” de temas, mientras que el segundo representaba un almacenamiento con fines comunicativos. En ese momento, parecería ser que Luhmann no se sentía incómodo con la idea de “depósito”. Será en textos posteriores, en donde también se multiplican las citas de Spencer Brown, donde el concepto de memoria haga su aparición. Respecto de la memoria, el sociólogo alemán afirma que ésta aparece como producto colateral de la forma que asume la operación basal autopoiética, por la que el sistema se reproduce. Este último se hace dependiente de tal situación, debido a que las operaciones del sistema se producen bajo la forma de acontecimientos (1997b). De esta manera, la función principal de la memoria es la de olvidar, evitando que el sistema se bloquee por la coagulación de resultados anteriores, dejando libres las capacidades para recibir nueva información. Por lo tanto, la memoria trabajaría distinguiendo entre olvido y recuerdo, indicando este último lado sólo en situaciones muy particulares, o sea que se recuerda sólo aquello que se volverá a repetir, favoreciéndose ciertas condensaciones. Consecuentemente, se logra que el sistema observe al entorno y termine por tratarlo como idéntico (1997b). Por otro lado, Luhmann también le asigna a la memoria la tarea de verificar “la consistencia de todas las operaciones que suceden en vista de lo que el sistema construye como realidad”, garantizando “los límites de las posibles pruebas de consistencia” (2007: 457).

98

Cabe subrayar que la función memoria lo que hace es mostrar al presente como resultado del pasado o como producto de la distinción entre olvidar y recordar. Por lo tanto, esta función acompaña necesariamente a todas las operaciones de los sistemas que observan. Por otro lado, aparece la función de oscilador, que permitiría, ante el despliegue de una distinción durante la observación, que el sistema pueda observar también la posibilidad de cruzar el límite y moverse de un lado a otro. De esta manera, lo que se gana es un horizonte de pasado para el presente, aliviando el costo de tener que ver toda situación actual como completamente nueva y tener que comenzar desde el principio. Al mismo tiempo, la función de oscilador deja un futuro abierto, en el sentido de que todo puede ser distinto, pero siempre dependiendo de la distinción que se esté utilizando. Ésta, al incluir aquello que se excluye, indica también aquello que podría ser de otra manera. Consecuentemente, el pasado puede ser visto como lo necesario y el futuro como lo contingente.

Esto último muestra que, la distinción pasado/futuro ha sido enriquecida con los conceptos de memoria y oscilación, los cuales no pueden ser críticamente evaluados en este trabajo. Claramente, esto no implica una mayor precisión en la definición del tiempo, aunque sí demuestra que Luhmann no se ha dedicado exclusivamente a

trabajar el concepto de contingencia, aunque ésta última esté presente en las enunciaciones respecto del futuro.

Los medios electrónicos en la teoría de sistemas

Antes de continuar, conviene recordar qué se entiende por comunicación en la teoría que se está tratando. La comunicación es concebida como la síntesis de tres selecciones: el acto de comunicar (Mitteilung), la información y el entendimiento (Verstehen). El acto de comunicar lo que realiza es la enunciación de una información, entendiéndose por ésta un acontecimiento que selecciona estados de un sistema, y no un simple mensaje. Por último, el entendimiento no es ningún evento psíquico, sino el poder distinguir y manejar la diferencia entre acto de comunicar e información. Cuando ego es capaz de trazar esa distinción, se entiende que se ha realizado una operación comunicativa. Más allá de la unidad de la comunicación — constituida por estas tres selecciones— aparece la posibilidad de rechazar o aceptar tal comunicación, acontecimiento que tiene solamente valor de enlace, permitiendo (o no) que se puedan seguir encadenando comunicaciones.

Sin embargo, para que la comunicación adquiera forma de proceso y no se acabe inesperadamente, las relaciones entre comunicaciones deben ser ordenadas por temas. Por otra parte, la comunicación también enfrenta tres improbabilidades: la improbabilidad de que no se llegue a entender una comunicación; la improbabilidad de que no se tenga acceso a una comunicación; y la improbabilidad de que finalmente se acepte tal comunicación. Las soluciones para estas improbabilidades serán: el lenguaje, los medios de difusión y los medios de comunicación simbólicamente generalizados.

99

Las formas de realizar el acto de comunicar o el dar a conocer, han variado de acuerdo con los diferentes medios de difusión que han ido apareciendo a lo largo de la historia. El habla, por ejemplo, es un medio que necesita de la co-presencia simultánea de dos sistemas psíquicos para que pueda emerger la comunicación. En este caso, la socialidad queda directamente asegurada por el simple hecho de que, tanto el hablante como el oyente escuchan lo mismo (2007). Con la escritura, esta situación cambia, puesto que el acto de comunicar y el entender son separados espacial y temporalmente. Por un lado, el primero debe estar preparado para poder ser entendido más adelante, disciplinando la versión textual de la comunicación, facilitando el carácter sorpresivo de la información, y abstrayendo la idea de mundo, como aquello que ha de estar presupuesto simultáneamente en la comunicación. Por otra parte, al aplazar el entendimiento, al texto se le exigirá que sea claro, aun en condiciones apenas previsibles.

Otro cambio sustancial entre las selecciones comunicativas se produce con la aparición de los medios de masas (2000). Una de las características de estos medios es que ellos excluyen la posibilidad de interacción entre presentes, exclusión que se da por el intercalamiento del artefacto tecnológico. Además, esta situación de rompimiento del contacto directo asegura que se produzcan grandes excedentes de comunicación, que son controlados, al interior del sistema, mediante la

autoorganización y la construcción propia de la realidad. Estas mismas condiciones estructurales llevan a que los medios de masas estandaricen la comunicación y diferencien sus programas, lo cual conlleva que la comunicación no se pueda ajustar a cada individuo en particular y, por consiguiente, a que cada uno tome lo que le conviene o que considera necesario saber.

En relación con la computadora, Luhmann señala que ésta permite que la “introducción-de-datos” se separe de “la-información-solicitada”, disolviendo toda identidad entre ambos procesos. Consecuentemente, el autor afirma:

“Respecto a la comunicación esto significa que se abandona la unidad de dar-a-conocer y entender. Quien ingresa algún dato no sabe (y si lo supiera no tendría necesidad de la computadora) lo que será extraído por el otro lado. En el entretanto los datos se “procesan”. El receptor ni siquiera debe saber si se le tiene que dar a conocer algo ni que será. Esto significa prescindir de la autoridad de la fuente con todos sus aseguramientos socio-estructurales imprescindibles: rangos, reputación. Y entonces aún más: la técnica anula la autoridad de la fuente y la sustituye con lo irreconocible de la fuente. De igual manera se elimina la posibilidad de reconocer el propósito de dar-a-conocer una comunicación y alimentar a partir de ahí la sospecha o sacar conclusiones que podrían llevar a su aceptación o rechazo” (2007: 239-240).

100

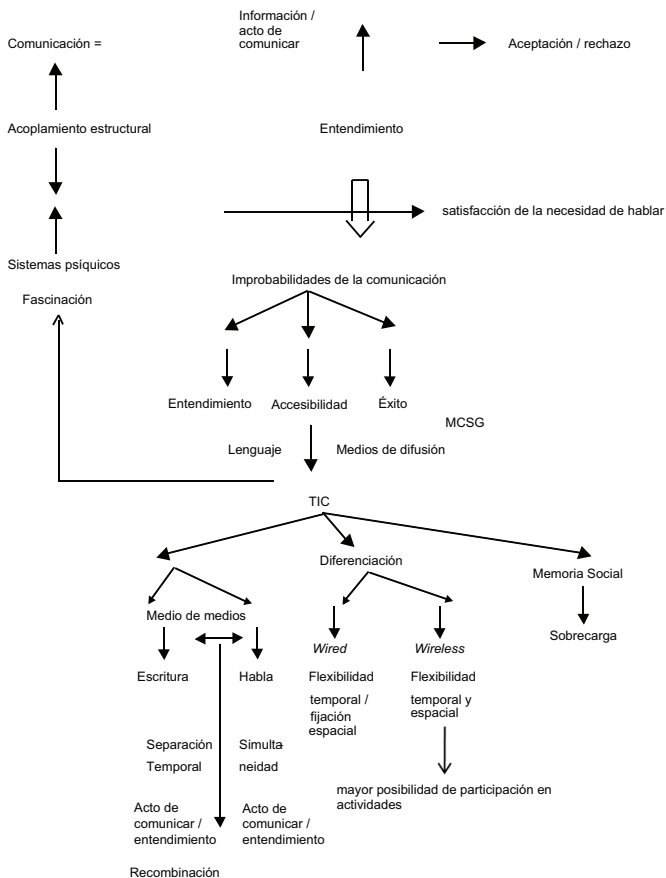
Comparando estas aseveraciones con lo antes referido a los otros medios, no se llega a entrever una verdadera novedad. Como se indicaba, el desacoplamiento entre acto de comunicar y entendimiento, era algo que ya había ocurrido con la escritura, de la misma manera que el escritor tampoco puede imaginarse qué es lo que el lector extraerá de su texto. Además, la imposibilidad de reconocer el propósito de una propuesta comunicativa también era algo ya presente en la escritura. El punto más problemático es el referido a la autoridad de la fuente. Planteado en los términos que lo hace Luhmann, tal afirmación es excesiva, ya que no todos los datos que se encuentran en Internet carecen de fuentes autorizadas, además de que el concepto del prestigio de la fuente no ha sido eliminado de ninguna manera, por lo cual la desconfianza respecto de las informaciones anónimas que circulan por la red también son objeto de sospecha generalizada.⁴ Por otra parte, la clara identificación de los autores también es un logro evolutivo, tal como lo especifica el mismo Luhmann, ya que en muchos textos antiguos y medievales la autoría no era directamente relacionada con las personas físicas (recuérdese la gran cantidad de textos apócrifos atribuidos a grandes autores), al tiempo que muchos escritores no firmaban sus trabajos. En este sentido, la computadora parece no haber introducido grandes modificaciones en la relación entre las selecciones comunicativas.

4. Solamente baste mencionar que, desde hace algún tiempo, Wikipedia solicita a sus contribuyentes que citen las fuentes utilizadas e incita a los lectores a que señalen la falta de citas.

Hablando de las telecomunicaciones en un sentido general, Luhmann afirma que con su arribo, las limitaciones espaciales y temporales tienden a anularse. Esta aseveración tan general también está presente en otros autores, como se vio más arriba. No obstante, ella parece ya una fórmula vacía que se repite constantemente y prescinde de todo análisis más concreto de los cambios espacio-temporales que conllevan las TIC, que, por otra parte, son tratadas como un bloque homogéneo, sin observar que este apelativo encierra tecnologías con características muy disímiles. En principio, podría comenzarse por distinguir entre las tecnologías móviles, *wireless*, y aquellas que requieren de un lugar físico fijo, pudiéndose simplificar en la distinción entre *wireless/wired*.

Para finalizar, a continuación se presenta un gráfico que resume algunos puntos centrales indicados en esta sección del trabajo y marca, de manera sintética, la conexión con los argumentos que serán desarrollados en los párrafos subsiguientes.

Gráfico 1. Medios electrónicos y teoría de sistemas



TIC, comunicación y temporalidad

Comenzando por las tecnologías *wireless*, como el teléfono celular, aquello que las investigaciones empíricas (Castells, Fernandez-Ardevol, Linchuan Qiu y Sey, 2004; Jaureguiberry, 2007; Schwanen y Kwan, 2008) han mostrado es que éstas contribuyen a saturar el tiempo con comunicación, insertándola en todos los momentos en los cuales no se pueden realizar otros procesos, como en los tiempos de espera (el tiempo de viaje, por ejemplo) o en el tiempo libre. De esta manera, el tiempo que antes se consideraba muerto ahora puede ser utilizado para fines económica o personalmente productivos, al tiempo que permite hacer las relaciones más durables, más que fragmentarlas (Castells, Fernandez-Ardevol, Linchuan Qiu y Sey, 2004). Por su parte, Jaureguiberry interpreta que esta situación implica un desdoblamiento del tiempo, producto de la superposición de un tiempo mediático, del teléfono celular, a un tiempo físico, que permanece libre.

Esta situación no parece tener consecuencias claramente visibles para la temporalidad contemplada desde el punto de vista de la operación comunicativa, aunque hace pensar que, cada vez más, la vida de los sistemas psíquicos se vuelve un plenum comunicativo, donde los espacios de posible descanso, ocio no-comunicativo o especulación, van siendo invadidos por comunicaciones. Consecuentemente, este tipo de tecnologías parecerían ser altamente eficientes en la tarea de fascinar a la conciencia, para garantizar una continua participación en la comunicación, generándose, por consiguiente, expectativas referidas a la comunicación.⁵

102

Por otro lado, si los cambios recientes de la sociedad han significado una compresión del tiempo, como afirman varios autores, las tecnologías *wireless*, mucho más que las otras, permiten relajar la necesidad de tener que participar en varias actividades al mismo tiempo, manejar ciertos asuntos domésticos a distancia o negociar los tiempos de llegada a los encuentros con otras personas (Bittman, Brown y Wajcman, 2009; Schwanen y Kwan, 2008). Respecto de este último punto, los autores citados indican que, más que sustituir el tiempo del reloj por una nueva temporalidad, estas tecnologías lo reafirman. Por último, parece perder apoyo la tesis según la cual el teléfono celular sería, primariamente, una forma tecnológica de extensión del trabajo, ya que, según cierta evidencia (Bittman, Brown y Wajcman, 2009), su uso está mayoritariamente ligado a otras funciones sociales, a la vez que los llamados relacionados con asuntos laborales suelen restringirse al horario normal de trabajo.

Respecto de las tecnologías *wired*, se observa que, pese a que desde el punto de vista temporal puedan ser mucho más flexibles, desde el punto de vista espacial

5. Un ejemplo respecto de esto lo dan Schwanen y Kwan (2008), quienes señalan que un entrevistado recibía reproches de su mujer por no dejar su teléfono celular lo suficientemente prendido durante el día, mientras otra pareja había generado el hábito de que el marido llamara a la mujer mientras él se encontraba en un embotellamiento y ella cocinando. Estas charlas eran uno de los pocos momentos de contacto comunicativo íntimo de la pareja.

tienden a ser tan fijas como otras actividades físicas, restringiendo el desplazamiento en el espacio (Schwanen y Kwan, 2008). En este sentido, el concepto de espacio de flujos de Castells proporcionaría una imagen errada respecto de lo que es la vida cotidiana de las personas en esta sociedad, tomando esta metáfora, centralmente, del accionar de la bolsa de valores. Por supuesto que, también, la difusión acelerada de dispositivos *wireless* con las mismas funciones que la PC casera o laboral, van haciendo cada vez más obsoletas estas observaciones. Es por ello que se necesitarán sucesivas investigaciones que logren discriminar qué funciones se realizarán en un lugar fijo y qué funciones puedan ser realizadas o se elige realizarlas en movimiento. Aunque, en un aspecto —más allá de la diferencia entre *wired* y *wireless*— Internet ha desanclado espacio-temporalmente ciertas actividades, como la posibilidad de realizar compras a cualquier hora, desde cualquier parte del mundo, más allá de que, para llevar a cabo estas mismas, sea necesario utilizar una computadora fijada en ciertas coordenadas espacio-temporales, con ciertos requerimientos mínimos para su funcionamiento. En este sentido, algunas actividades han sido liberadas de la necesidad de obedecer los horarios establecidos socialmente, pese a que esto no implique una necesaria compresión del tiempo, puesto que puede tardarse el mismo o más tiempo, para hacer las compras, o mismo para realizar actividades laborales desde el propio hogar.

Pero, quizás, uno de los principales cambios que han ido produciendo las TIC es la posibilidad de actuar a distancia, generando una gran cantidad de formas de presencias ausentes —por decirlo de algún modo, que permiten la posibilidad de participar en diferentes tareas al mismo tiempo (Schwanen y Kwan, 2008). Esto no significa, directamente, que la comunicación entre personas mediada por el dispositivo tecnológico vaya a sustituir al contacto cara a cara. No obstante, algunos estudios empíricos (Ni Hillygus y Erbring, 2002) muestran que, en el caso de los usuarios de Internet (especialmente aquellos que la utilizan por varias horas), en general más tiempo en Internet equivale a estar menos tiempo con otras personas —sea en el ámbito doméstico o en el laboral— y más tiempo solos. De esta manera, los autores citados concluyen que —contra aquellas hipótesis que sostienen que Internet y otras TIC permiten reducir el tiempo de todas las actividades, para proveernos de tiempo libre adicional— el tiempo utilizado para una actividad no puede ser usado para otra.

Retornando sobre la unidad comunicativa tal como la concibe Luhmann, puede observarse que algunas TIC trabajan separando temporalmente el acto de comunicar y el entendimiento, como lo hace la escritura, mientras que otras, al igual que la oralidad, funcionan en la casi simultaneidad de estas dos selecciones, más allá de que muchas operen con un medio escrito —como los diferentes sistemas de mensajería instantánea. De todas maneras, parecería prevalecer la forma oral, aunque se utilicen soportes escritos, también en los mensajes, comentarios o textos expuestos en internet, en muchos casos por la fuerte indexicalidad de sus contenidos. En este sentido, es dable pensar que con la utilización de las tecnologías que trabajan con la separación temporal entre acto de comunicar y entendimiento, al igual que la escritura, no se toman los mismos recaudos, respecto del preparar el texto para que pueda ser entendido más adelante y de la exigencia de claridad, producto del aplazamiento del entendimiento. Esto significa que, producto de la marcada

dependencia de ciertas comunicaciones respecto de su contexto y su lenguaje coloquial, que muchas veces implica el conocimiento de un determinado sociolecto, la comunicación termina siendo difícil o imposible de entenderse para muchas personas que quizás tampoco se enteren jamás de la existencia de tales informaciones. Por otro lado, casos como los de Internet, donde toda comunicación parecería poder permanecer casi indefinida en el espacio virtual, difieren respecto de una de las características fundamentales del medio oral, que es que a las palabras se las pueda llevar el viento. No obstante, este entremezclamiento de las características de los medios orales y escritos crea ciertos problemas, puesto que cosas que antes se dejaban exclusivamente para la oralidad ahora son difundidas, por ejemplo, a través de redes sociales, creando grandes polémicas, ya que el mensaje adquiere la pregnancia y las posibilidades de pensar y releer que otorga el medio escrito, pese a que se trate de una comunicación meramente oral.

Por otra parte, la necesaria mediación tecnológica que las TIC imponen a la comunicación, permite otro tipo de recombinaciones de las características de los medios oral y escrito. En este sentido, el teléfono celular o la mensajería instantánea consienten una comunicación simultánea, propia de la oralidad, pero a la distancia, quebrando la unidad espacio-temporal del habla. Por el contrario, casos como el del correo electrónico se acercan mucho más, desde el punto de vista del género, como desde la distancia espacio-temporal, a las particularidades del medio escrito. Todo esto significa que las TIC, tal como señala Baecker (2007), pueden ser pensadas como un medio de medios que trabaja integrando medios de propagación surgidos en momentos históricos anteriores, como el habla, la escritura, la imprenta y las telecomunicaciones. Aquí solamente hemos tratado la utilización de los dos primeros, por lo cual quedará para futuras investigaciones evaluar si los otros dos medios de propagación mencionados traen aparejadas transformaciones de la temporalidad al ser integrados a las TIC.

104

Un punto polémico se da al reflexionar sobre el trabajo o juego del ser humano con la computadora, puesto que no queda claro si esta relación puede ser entendida como comunicación. Luhmann evita discutir si realmente de ambos lados existe un verdadero estado de doble contingencia que permita la emergencia de la comunicación, mientras que Marton (2009) sostiene que si el ego es capaz de observar a la máquina como un alter-ego, es suficiente para que haya doble contingencia. De esta manera, se abriría otro campo de investigación, el de la temporalidad de las diferentes tecnologías, campo que, como muestra MacKenzie (2005) para el caso de ciertas tecnologías interconectadas, debe explicarse como resultado de algunos algoritmos, como el algoritmo Viterbi. Por lo tanto, sea que se trate a la tecnología como un sistema autorreferencial —como sugiere Marton— o se trabaje desde otras categorías, el estudio sociológico de su temporalidad involucra una riqueza y complejidad muy alta que todavía no ha sido abordada.

Para concluir con esta sección, cabría preguntarse por el rol de la memoria social ante la cada vez más amplia difusión de las TIC. Con la aparición del concepto de cultura, Luhmann notaba que ya casi todo aspecto de la vida podía ser catalogado como parte de aquella, por lo cual ya se perdía el sentido de distinguir entre lo digno de ser recordado y lo pasible de ser olvidado, ya que de todo se pretende tener

registro. De esta manera, se llega a una sobrecarga de la memoria (1997b). Con la aparición de las TIC, si bien ellas no conforman la memoria social, como tampoco la conforman los textos escritos, cada vez es posible almacenar más datos, con la esperanza de poder ir a buscarlos cuando sea necesario. Por consiguiente, de manera creciente, la memoria social puede ir independizándose, hasta casi liberarse, de los rendimientos mnemónicos de los cerebros, para pasar a depender más fuertemente de los diferentes soportes tecnológicos. Por lo tanto, con la convergencia de diferentes tecnologías en un mismo artefacto (que es computadora, tiene Internet, es teléfono, tiene agenda), aquello que será necesario recordar será únicamente el tener que llevar consigo tal aparato. No obstante, la sobreabundancia de distinciones recordadas probablemente termine por sobrecargar a la memoria social de una manera nunca antes experimentada, obligando a que el sistema tenga que olvidar de alguna manera. Ante una sobrecarga de la memoria, es dable pensar que también la posibilidad de observar el futuro mediante las distinciones recordadas y la consiguiente posibilidad de oscilar entre los valores de la distinción que sirva de punto de observación, se vea alterada, debido a la imposibilidad de olvidar. Pero también puede especularse con la posibilidad de que, ante la abundancia de distinciones, proliferen visiones cada vez más discordantes respecto del futuro, lo que acentuaría la policontextualidad de la sociedad funcionalmente diferenciada.

Temporalidad y sistemas psíquicos

Todas estas características y ejemplos muestran que se está muy lejos de algún tipo de apocalipsis comunicativo, por el cual la comunicación —y por consiguiente la socialidad— se encuentre en peligro de extinción. Muy por el contrario, este tipo de tecnologías ha contribuido a multiplicar las comunicaciones y su éxito hasta límites inimaginables. La comunicación se ha hecho omnipresente, al punto de haber invadido casi todos los resquicios espacio-temporales que le quedaban libres a la conciencia. Por ende, la situación de interpenetración y acoplamiento estructural entre sistemas psíquicos y sociales es cada vez más densa, al punto que la conciencia parece permanecer constantemente fascinada por la comunicación, de manera que su participación comunicativa está garantizada en casi cualquier momento del día. Esta situación también generaría estructuras —o sea, expectativas—, respecto de la disponibilidad comunicativa del otro, elevándose la posibilidad de conflicto producto de la no-satisfacción de tales expectativas. En este sentido, desde una perspectiva más ensayística que investigativa, se habla continuamente de las presiones, del estrés, de las alteraciones psicofísicas que provoca el actual modo de vivir, que implica una aceleración de todos los tiempos y ritmos de vida (Gleick, 1999; Hassan, 2003). Como se veía anteriormente, si bien las investigaciones muestran que, aunque algunos dispositivos permitan relajar la presión de tener que respetar horarios fijos y reprogramar a último momento todo encuentro o cita, también se mostraba que la presencia de estas mismas tecnologías consentía realizar varias tareas al mismo tiempo o manejar a distancia ciertas situaciones.

Deteniéndose brevemente en estos supuestos cambios que sufren los sistemas psíquicos, se ha notado que la temporalidad de estos sistemas se ve alterada en dos

sentidos fundamentales. Por un lado, en la absorción de mayor tiempo vital en la participación comunicativa, con las consecuencias para la salud psicofísica, la forma que adquiere la atención, problemas que no pueden ser científicamente tratados en este lugar. Por otro lado, las tecnologías bajo cuestión provocan la generación de expectativas. Desde la perspectiva propuesta por la teoría de sistemas, las estructuras que —en el contexto de los sistemas psíquicos y sociales— adquieren la forma de expectativas, hacen posible la reproducción autopoietica del sistema de acontecimiento en acontecimiento (1984 y 1998). Debe notarse que no solamente los acontecimientos, como se indicaba más arriba, son esencialmente temporales y están sometidos al tiempo, sino que también las estructuras lo están, por lo cual ellas solamente existen en cuanto presentes en cada momento y no como constantes atemporales. Además, cabe agregar que las expectativas se generan en el acoplamiento estructural entre sistemas psíquicos y sociales, por lo cual la teoría no permite hablar estrictamente de expectativas puramente sociales o puramente psíquicas, sino que ambos sistemas las comparten. Es gracias a esta situación que ellos tienen la posibilidad de irritarse.

En este punto, el tema de las expectativas resulta interesante por su relación con la experiencia de la sentimentalidad de los sistemas psíquicos.⁶ Luhmann interpreta que las expectativas constituyen una forma bajo la cual los sistemas psíquicos se exponen a la contingencia del mundo, al tiempo que también sirven como forma de orientación por medio de la cual el sistema sondea la contingencia de su entorno en relación consigo mismo y la acoge como incertidumbre propia en su proceso de reproducción autopoietica (1984 y 1998). Por otra parte, el sistema también proyecta sus propias expectativas y luego registra si lo esperado puede o no puede ocurrir. Estas expectativas pueden llegar a densificarse en pretensiones, lo cual tiene lugar gracias al reforzamiento del auto-enlace y la consternación que la conciencia sufre al poner en juego la diferencia satisfacción/desilusión, para la cual implica la activación de un proceso de adaptación interna constituido por los sentimientos (que funcionan como sistema inmunitario de la conciencia).

Sin embargo, es importante señalar que estas pretensiones deben ser contrabalanceadas. En las sociedades estratificadas, éstas se deducían de los “méritos” derivados de la pertenencia a un estrato social, mientras que en la sociedad funcionalmente diferenciada es el dinero el que viene a solucionar el problema de la imposibilidad de que los méritos no puedan ser restablecidos a nivel global. Sintetizando, Luhmann define a las expectativas como aquellos artefactos que organizan los episodios de la existencia autopoietica, al tiempo que las pretensiones son las que reintegran estos episodios en el sistema psíquico. Las consecuencias de

6. El tema de la teoría de los sentimientos en la teoría de Luhmann ha sido profundamente debatido en el número 10 (vol. 1) de 2004 de la revista *Soziale Systeme*. En este espacio se evitará entrar en debate con las diferentes formas de entender el problema y las posibles propuestas para reconfigurar la teoría de los sistemas desde la perspectiva sistémica, aunque sea sumamente tentador. En principio, aquí no nos involucramos con la teoría de los sentimientos, sino simplemente con los resultados emotivos que tiene la diferenciación funcional para los sistemas psíquicos, cosa que puede separarse del concepto de sentimiento, tal como lo entiende Luhmann.

esta moderna situación son, por un lado, que el individuo se encuentra más expuesto a sus propios sentimientos, si las pretensiones no logran rutinizarse, por lo cual la sociedad moderna estaría más expuesta al peligro de la emocionalidad. Por otra parte, el individuo se vería inducido a hablar de sí y de sus problemas, por lo cual estaría compelido a reflexionar y autorepresentarse. De esta manera, el individuo pretenderá encontrar un tratamiento terapéutico para sus pretensiones, pudiendo encontrar dos salidas: declarar a la sociedad como enferma o ayudarse a seguir viviendo a través de la fabricación de copias.

Retornando al tema del trabajo, es interesante la conexión que Luhmann establece entre la falta de satisfacción de las pretensiones y la necesidad psíquica de tener que hablar. Esta sería una hipótesis que merecería ser investigada. Observando meramente desde la teoría, puede verse cómo las TIC podrían haber encontrado un contexto extremadamente rico para proliferar, ya que si hay necesidad de hablar ellas permiten hacerlo todo el tiempo, hasta agotar las energías psíquicas y físicas. En este sentido, el pasaje hacia una sociedad funcionalmente diferenciada representa la ruptura de la relación mérito–pretensión, permitiendo que los individuos tengan la posibilidad de transformar más fácilmente las expectativas en pretensiones, con la esperanza adicional de la satisfacción de las últimas. En relación con esto, si es el dinero aquel que viene a fundamentar las pretensiones, será necesario ganar más dinero para poder gratificarlas. Esto significa también, que la representación respecto del pasado, pero sobre todo del futuro, es muy distinta para los individuos nacidos en estas dos formas de orden social, puesto que para unos el mérito también ordenaría las posibles ilusiones respecto del futuro, haciéndolo más previsible y dejando la impresión de que nada cambia. Por el contrario, el hombre moderno, al no verse ligado a un estrato social, es capaz de vivir el futuro como contingente, de manera más radical que en otros momentos. En este punto, podría, también, preguntarse, con Gumbrecht, si esta experiencia de la contingencia, hoy en día, no entraña ya una experiencia de la contingencia de segundo orden, por lo cual se empiece a pensar en que la idea de un futuro contingente no sea, ella misma, contingente.

107

De todas maneras, volviendo sobre la cuestión del tiempo en sí misma, todavía quedaría por indagarse qué es, realmente, aquello que determina su tan mentada “aceleración” del mismo. Si se piensa que es la multiplicación de la necesidad de actuar, comunicarse, pensar, aquella que produce la experiencia psíquica de la aceleración temporal, entonces la posibilidad de multiplicar las pretensiones hasta el infinito, producto del desanclaje de estas mismas respecto de los méritos estamentales, sería un acelerador de la experiencia psíquica del tiempo. Esto estaría en acuerdo con lo propuesto por Latour, ya que sería la intensidad de los ritmos de los actores aquello que determinaría la diferente experiencia del tiempo, y no la dicotomía entre tiempo subjetivo y tiempo del reloj. Otra posibilidad diferente de explicar la vivencia de la aceleración del tiempo podría darse al entender que es la misma disolución de la relación entre pretensiones y méritos, por la cual el individuo estaría más expuesto a su sentimentalidad ante la posibilidad de no llegar a rutinizar sus pretensiones, que desencadena la necesidad de hablar y buscar una terapia, lo que contribuiría a acelerar la intensidad del ritmo de los individuos.

Conclusiones

De lo desarrollado a lo largo del trabajo, se ha llegado a las siguientes observaciones:

1) La revisión bibliográfica ha mostrado una fuerte separación entre los resultados de las investigaciones teóricas en torno del problema del tiempo y las TIC, y aquellos proveídos por las investigaciones empíricas. Las primeras trabajan, centralmente, describiendo el fenómeno a través de fórmulas altamente metafóricas que en muchos casos resultan ambiguas. Varios autores hablan de la aceleración del tiempo, de la compresión del tiempo, de una homogeneización del tiempo, del eterno presente que caracteriza la vida contemporánea, de la tendencia a disolver el pasado y el presente. Estas sentencias suelen ser presentadas como autoevidentes y válidas para el mundo entero, como si no fuese necesario fundarlas o verificarlas con investigaciones empíricas al respecto.

2) La teoría de sistemas de Luhmann, que constituye el marco teórico de este trabajo, también presenta problemas a la hora de proveer de un concepto de tiempo sociológicamente relevante. Como se mostraba más arriba, la temporalidad de los acontecimientos, que es la forma bajo la cual se presentan los elementos que constituyen los sistemas, es postulada como un axioma, sin llegar a ser explicada. Aquello que Luhmann sí trabaja fuertemente es al tiempo como esquema de observación que distingue entre pasado y presente.

3) En su diagnóstico respecto de la relación entre lo que Luhmann denominó como “medios electrónicos” y la temporalidad, el sociólogo alemán también ha utilizado una fórmula abstracta, al estilo de los otros autores mencionados. Esta indica que las tecnologías referidas vienen a anular las distancias espacio-temporales. Tal suposición resulta falaz si se introduce la diferenciación entre tecnologías *wired* y *wireless*, que permite mostrar que algunas tecnologías son capaces de franquear ciertas restricciones espaciales, pero siguen permaneciendo ancladas a una cierta espacialidad, al tiempo que pueden seguir sufriendo limitaciones temporales.

4) Tratar a la unidad espacio-temporal como un bloque homogéneo resulta cada vez más un obstáculo para poder comprender las transformaciones actuales del mundo social. Por lo tanto, resulta más productivo renunciar a la idea de homogeneidad del tiempo para entender que la temporalidad se constituye como un ensamblaje de diferentes tiempos que divergen en su intensidad. Este análisis resulta convergente con la perspectiva desarrollada por la teoría de sistemas, tal como la interpreta Nassehi, por la cual la diferenciación funcional ha entrañado una yuxtaposición de temporalidades, producto de la emergencia de una temporalidad propia de cada sistema funcional. El punto de divergencia entre estos planteos es que el primero, basándose en Latour, habla de “actores”, que son seres humanos concretos, entretanto la teoría de sistemas hace referencia a sistemas sociales. De esta manera, para la teoría de sistemas todavía habría un espacio de convergencia temporal bastante amplio, que serían los sistemas funcionales, mientras que para la visión latouriana, el tiempo es relativo a cada individuo. Por consiguiente, quedaría por investigarse más en detalle qué significa y en qué consistiría hablar de un tiempo de la economía, de un tiempo del derecho, en una sociedad mundial. Es por ello que se hace intuitivamente más factible hablar de un tiempo propio de cada sistema de interacción o de cada organización, aunque esto último ya podría

generar divergencias temporales entre las diferentes interacciones que se dan a su interior.

5) Pese a las limitaciones señaladas en los puntos 2 y 3, la teoría de sistemas provee del destacable concepto de “medio” para poder caracterizar a las TIC. Los reajustes temporales que entrañan las TIC en cuanto medio pueden ser, al menos en parte, caracterizados a través de recombinaciones de los medios del habla y la escritura, generando diferentes formas de presencias ausentes. En este sentido, las TIC se erigen como un medio de medios.

6) Es probable que los cambios generados por las TIC alteren de manera aún desconocida a la memoria social y, más en general, a la forma de olvidar y recordar, además de que los avances tecnológicos cada vez hacen más factible acumular más datos, de manera que la sociedad se puede casi independizar de la memoria cerebral de los seres humanos. En este sentido, es dable pensar que la sobreabundancia de datos convertibles en información puede generar la reactualización de gran cantidad de distinciones, que a su vez pueden funcionar como horizontes donde hacer oscilar la observación sobre el futuro. Entonces, se estaría frente a la aparición de disímiles y variadas visiones respecto del futuro, imposibles de armonizar bajo una misma semántica.

7) Las investigaciones empíricas muestran que ciertas TIC han invadido o conquistado aquellos espacios temporales anteriormente considerados como “muertos”, de manera que todos estos intersticios temporales van siendo colmados con comunicación de cualquier tipo (no solamente productiva en un sentido económico). De esta manera, el tiempo de la conciencia va siendo ocupado, de manera creciente, en la participación comunicativa. En este sentido, una de las capacidades revolucionarias de las TIC es su potencialidad para fascinar a la conciencia y asegurar su casi permanente aportación a la comunicación. Esto puede entenderse como uno de los rendimientos sociales que las TIC aportan al conjunto de la sociedad, que es de suma importancia para garantizar la reproducción del mismo sistema social. Mientras que uno de los rendimientos de las TIC para con las conciencias subyace en la acrecentada posibilidad de satisfacer la necesidad de hablar, que estas experimentan con la ruptura de la relación entre pretensiones y méritos.

8) La aparición de las TIC, gracias a las diferentes posibilidades que ofrece, ha generado la emergencia de diversas expectativas que conciernen a los sistemas psíquicos en su calidad de participantes en la comunicación. Una de ellas, corolario de lo indicado en el punto 7, es la referida a la disponibilidad comunicativa del otro, que tiende a devenir una exigencia permanente. Por otro lado, si bien estas tecnologías ayudan a relajar la presión temporal, también aparece crecientemente la coacción a realizar diferentes tareas al mismo tiempo, debido a las facilidades que las TIC ponen a disposición.

9) En el marco de las hipótesis luhmannianas sobre la relación entre la diferenciación funcional y el quiebre de la unidad entre pretensiones y méritos, puede concluirse que tanto la multiplicación de las pretensiones que lleva a aumentar la necesidad de actuar y comunicarse sería un intensificador del ritmo temporal de la conciencia, como también la sensación de frustración que genera la no-satisfacción de las pretensiones y la consiguiente necesidad de hablar.

Bibliografía

BAECKER, D. (2007): "Communication With Computers, or How Next Society Calls for an Understanding of Temporal Form", *Soziale Systeme*, vol. 13, n° 1+2, pp. 409-420.

BITTMAN, M.; BROWN, J. y WAJCMAN, J. (2009): "The Cell Phone, Constant Connection and Time Scarcity in Australia", *Social Indicator Research*, vol. 93, pp. 229-233.

CASTELLS, M. (2010): *The Rise of the Network Society, The Atrium*, John Wiley and Sons.

CASTELLS, M.; FERNANDEZ-ARDEVOL, M-; LINCHUAN QIU, J. y SEY, A. (2004): *The Mobile Communication Society: Across cultural analysis of available evidence on the social uses of wireless communication technology*, Los Angeles, University of Southern California.

ELCHARDUS, M. (1988): "The Rediscovery of Chronos: The New Role of Time in Sociological Theory", *International Sociology*, vol. 3, n° 1, pp. 35-59.

GIDDENS, A. (1984): *The Constitution of Society. Outline of the Theory of Structuration*, Oxford, Polity Press.

110 GLEICK, J. (1999): *Faster. The Acceleration of Just About Everything*, Nueva York, Random House.

GLEICK, J. (1990): *The Consequences of Modernity*, Oxford, Polity Press.

GUMBRECHT, H. U. (2001): "How is Our Future Contingent? Reading Luhmann Against Luhmann", *Theory Culture Society*, vol. 18, n° 1, pp. 49-58.

HASSAN, R. (2003): *The Chronoscopic Society. Globalization, Time and Knowledge in the Network Economy*, Nueva York, Peter Lang Publishing.

JAUREGUIBERRY, F. (2007): "Les téléphones portables, outils du dédoublement et de la densification du temps : un diagnostic confirmé", *Tic & Société*, vol. 1, n° 1, pp. 79-103.

LASH, S. (2002): *Critique of Information*, Londres, Sage Publications.

LASH, S. y URRY, J. (1994): *Economies of Signs and Space*, Londres, Sage Publications.

LATOUR, B. (1997): "Trains of thought—Piaget, formalism and the fifth dimension", *Common Knowledge*, vol. 6, n° 3, pp. 170–191.

LEONG, S.; MITEW, T.; CELLETTI, M. y PEARSON, E. (2009): "The question concerning (internet) time", *New Media Society*, vol. 11, n° 8, pp.1267-1285.

LUHMANN, N. (1976): "The Future cannot Begin: Temporal Structures in Modern Society", *Social Research*, vol. 43, n° 1, pp. 130-152.

LUHMANN, N. (1984): *Soziale Systeme. Grundriß einer allgemeinen Theorie*, Frankfurt a.M., Suhrkamp Verlag.

LUHMANN, N. (1996): *La ciencia de la sociedad*, México DF, Anthropos.

LUHMANN, N. (1997a): *Die Gesellschaft der Gesellschaft*, 2 Bd. Frankfurt a.M., Suhrkamp Verlag.

LUHMANN, N. (1997b): "La cultura como concepto histórico", *Historia y Grafía*, vol. 8, pp. 11-33.

LUHMANN, N. (1998): *Sistemas Sociales. Lineamientos para una teoría general*, Barcelona, Anthropos.

LUHMANN, N. (1999): "Tiempo del mundo e historia sistémica", *Inguruak*, vol. 23, pp. 13-54.

LUHMANN, N. (2000): *La realidad de los medios de masas*, Barcelona/México DF, Anthropos/Universidad Iberoamericana.

LUHMANN, N. (2007): *La sociedad de la sociedad*, México DF, Herder.

LUHMANN, N. (2009): „Gleichzeitigkeit und Synchronisation“, *Soziologische Aufklärung 5. Konstruktivistische Perspektiven*, Wiesbaden, VS Verlag, pp. 92-125.

MACKENZIE, A. (2005): "Protocols and the irreducible traces of embodiment: the Viterbi algorithm and the mosaic of machine time". Disponible en: <http://www.lancs.ac.uk/staff/mackenza/papers/mackenzie-algorithmic-time.pdf>. Consultado el 17 de agosto 2011.

MARTON, A. (2009): "Self-Referential Technology and the Growth of Information: From Techniques to Technology to the Technology of Technology", *Soziale Systeme*, vol. 15, n° 1, pp. 138-159.

NASSEHI, A. (1994): "No Time for Utopia: The Absence of Utopian Contents in Modern Concepts of Time", *Time Society*, vol. 3, n° 1, pp. 47-78.

NIE, N.; HILLYGUS, S. y ERBRING, L. (2002): "Internet Use, Interpersonal Relations, and Sociability a Time Diary Study", en B. Wellman, y C. Haythornthwaite (eds.): *The Internet in Everyday Life*, Oxford, Blackwell Publishers, pp. 215-243.

SCHWANEN, T. y KWAN, M. (2008): "The Internet, mobile phone and space-time constraints", *Geoforum*, vol. 39, pp. 1362-1377.

SPENCER BROWN, G. (1972): *Laws of form*, Nueva York, The Julian Press Inc.

DOSSIER *C/S*

Laboratorios ciudadanos e innovación abierta en los sistemas CTS del siglo XXI. Una mirada desde Iberoamérica

Citizens' Laboratories and open innovation in the STS systems of the XXI century. A view from Ibero-America

1. ¿Democratizando la innovación?

Hace una década, Henry Chesbrough, en su libro *Open Innovation* (2003), planteó el problema de la apertura de los sistemas de innovación.¹ Poco después, Erik Von Hippel, en su obra *Democratizing Innovation* (2005), analizó cómo los usuarios, en particular los usuarios avanzados, eran claves en el desarrollo de todo tipo de innovaciones.² En este marco, en el presente dossier interesa analizar hasta qué punto dicho proceso se está produciendo en Iberoamérica y, de ser así, de qué modo se están generando nuevos sistemas de innovación emergentes. Dichos sistemas se han venido denominando de *Cuádruple Hélice* (para diferenciarlos de los de *Triple Hélice*). Mientras estos últimos se basan en una alianza entre las grandes universidades y los centros de investigación, los gobiernos nacionales y las grandes empresas, los primeros van siendo permeados por un creciente número de actores: emprendedores, comunidades de innovación y ciudadanos diversos, conformando así un sistema más complejo y abierto. En este sentido, el proyecto finlandés *Creating Local Innovation Through Quadruple Helix, Cliq* ha sido pionero para popularizar dicho término, acompañado de iniciativas como los *Open Living Labs* impulsados en Europa por diversas organizaciones.^{3 4}

En particular, interesa avanzar en el planteo del estado de la cuestión en Iberoamérica, región donde dichos modelos emergentes pueden implicar oportunidades y también riesgos, para sus aún jóvenes sistemas de innovación. Se observa que su población mayoritariamente joven está cada vez más preparada,

1. Disponible en: http://openinnovation.berkeley.edu/Chesbrough_papers_public.html.

2. Disponible en: <http://web.mit.edu/evhippel/www/books.htm>.

3. Disponible en: <http://www.cliqproject.eu/en/>.

4. Disponible en: <http://www.openlivinglabs.org>.

mejor formada y conectada a la red; es decir: se producen ciertos cambios culturales tendientes a la colaboración en red y a la co-creación de contenidos. No obstante, sus estructuras académicas, empresariales, legales y políticas no avanzan al mismo ritmo. Por lo tanto, surge una contradicción creciente entre unas tecnologías del siglo XXI y unas estructuras socioeconómicas y culturales del siglo pasado.

Una posible vía de avance es el descubrimiento y la generación de nuevas estructuras sociales de innovación en forma de comunidades abiertas como los citados *Living Labs*, también conocidos como laboratorios ciudadanos. Cuando se habla de comunidades abiertas de innovación se hace referencia tanto a sectores económicos como a territorios, ciudades o distinto tipo de comunidades, que abran a la innovación a todos los actores y agentes, generando de ese modo nuevas oportunidades económicas y sociales. La emergencia de tribus urbanas de innovación de tipo informal (en forma de *civic hackers*, *fablabbers*, *arduineros*, *androids*, entre otras) parece estar en la base de nuevos modos de socialización de las tecnologías del siglo XXI. También es cierto que, en algunos casos paradigmáticos en la región, dichas tecnologías no están necesariamente desde el inicio de las experiencias. En ellos, el proceso es el inverso: han sido iniciativas de innovación social abierta y dirigida por los ciudadanos las que han precedido a la innovación tecnológica. En cualquier caso, lo que interesa es la conexión e interacción -o no- entre las estructuras oficiales de innovación y las formas de innovación emergente y sus comunidades informales.

2. ¿Un planeta de laboratorios ciudadanos?

Lo señalado permite plantear un segundo problema. En noviembre del 2012, la *Rockefeller Foundation* y el *Institute For The Future* (IFFF) de California publicaron el informe *A Planet of Civic Laboratories. The future of de cities, information, and inclusion*.⁵ En él se plantea que las ciudades del futuro estarán caracterizadas por nuevas formas de innovación en sus sistemas científicos y tecnológicos que incluirán progresivamente a los distintos actores urbanos, destacando entre las mismas a los laboratorios ciudadanos. Se trata de una visión en parte alternativa a la de las *smart cities*, o ciudades basadas en la llamada *Internet of Things* ("Internet de las cosas"), dado que esta última mirada, que se remonta a años atrás, sostiene que las ciudades del futuro serán inteligentes, en la medida que estén basadas en redes de sensores que monitoreen las diferentes redes técnicas y servicios urbanos.

Desde la perspectiva planteada en el mencionado informe, parece lógico pensar que Internet, como infraestructura digital global, puede ir facilitando una nueva estructura social ciudadana que contribuya a ir rediseñando las ciudades, hábitat humano dominante en el siglo XXI, como un hábitat basado en redes.

5. Disponible en: http://ifff.me/public/SR-1352_Rockefeller_Map_reader.pdf

6. Un destacado antecedente de entonces es el plan urbanístico de la ciudad de Barcelona, formulado por Imanol Cerdà.

De hecho, existe una tradición urbanística que desde el siglo XIX considera a la ciudad como una estructura reticular.⁶ Gabriel Dupuy, en su libro *El Urbanismo de las Redes* (1998), planteó una mirada dinámica de lo urbano, focalizada en las redes de infraestructura o redes técnicas urbanas. Dicha perspectiva analítica proponía visualizar las redes como espacios en sí mismos, tanto material como imaginariamente. A dicha tradición, Manuel Castells (2001) añadió la visión de una ciudad Internet, lo cual lo conduce a plantear un nuevo modelo de ciudad dual y una nueva categoría de incluidos/excluidos en función de la red digital global. Ahora bien, más allá de las precedentes consideraciones, que remiten principalmente a las diferencias de acceso material y cognitivo a las tecnologías, lo cierto es que Internet no es simplemente una red de información y comunicación. Es, asimismo, una red experimental que aporta una nueva dimensión a las redes hasta ahora conocidas: es una red en Beta permanente, una red-laboratorio abierta. Ello permite, a medida que se va extendiendo, ir abriendo los sistemas de innovación, incluyendo a un creciente número de personas y realidades, hasta incluir a la propia ciudad en dicho sistema de innovación. Iberoamérica es una región con altas tasas de urbanización, por lo que puede explotar esta realidad en la nueva era de Internet.

Pero Internet es sólo una estructura digital. Hasta ahora ha sido una nueva infraestructura utilizada por el conjunto de antiguas estructuras económicas, sociales y culturales. Basta con analizar el caso de la crisis financiera de 2008 para ver que el cambio económico, social y cultural no está simplemente determinado por el mero cambio tecnológico. Queda por diseñarse, entonces, un nuevo tipo de estructuras de innovación, un nuevo tipo laboratorios abiertos donde renovar el modelo de ciencia y tecnología imperante desde la II Guerra Mundial. ¿Qué nuevas estructuras de innovación serán posibles? ¿Cómo mantener su apertura y constante evolución? ¿Cómo conseguir que sean beneficiosas para el máximo número de personas y sostenibles en el tiempo? ¿Es reversible o no la misma arquitectura abierta de Internet? Temas, todos ellos, pendientes de la propia acción individual y colectiva.

117

3. ¿Hacia un co-laboratorio?

Lo señalado precedentemente remite a batallas que van a ser decisivas para la conformación de la sociedad del conocimiento del siglo XXI. En los sistemas de innovación es donde se juega el futuro de las sociedades contemporáneas. Y dichos sistemas no dependen sólo de las tecnologías digitales, dependen en gran medida de una nueva tecnología: la tecnología de los sistemas de innovación abiertos, una tecnología social e individual propia de la sociedad del conocimiento.

En 1989, William Wulf formuló la idea del *Collaboratory*, una estructura de colaboración de las comunidades de ciencia y tecnología basada en la NSFNet, las primeras redes de Internet desplegadas para el conjunto de las comunidades científicas.⁷ Este planteo recoge y amplía la intuición inicial de J.C.R. Licklider, primer

7. Disponible en: <http://en.wikipedia.org/wiki/Collaboratory>.

director de la IPTO de ARPA, de la *Intergalactic Network* como una red que iba a permitir una simbiosis entre el ser humano y el ordenador.⁸

Durante décadas se ha creído que la red permitiría por sí misma la generación de la sociedad del conocimiento, si no era ella misma dicha sociedad. Hoy se advierte que Internet ya extendida a nivel global evoluciona en la perspectiva de incluir a los 7.000 millones de personas y los miles de millones de objetos del planeta sin que este horizonte signifique necesariamente un cambio del tipo de sociedad. El sociólogo Salvador Giner ya alertó en la década de los 80, la posibilidad de “una revolución sin revolución”. Las tecnologías digitales son necesarias pero no suficientes para modificar el resto de las relaciones económico-sociales actuales. Consecuentemente, se prefiere llamar a este proceso, una revolución abierta, indicando que tan solo se está en una fase muy inicial.

En tal sentido, se observa que se están empezando a abrir experimentos muy interesantes en el campo de la biotecnología. Estructuras de innovación abierta en ámbitos nuevos post-digitales como las ciencias de la vida, como el *Brooklyn Genspace*, aparecen como el siguiente paso de la construcción de comunidades de innovación abiertas.⁹

No obstante, sigue faltando una nueva tecnología: la de la construcción de esas nuevas estructuras de conocimiento e innovación. De la misma forma que el ordenador e Internet han constituido nuevos artefactos mecánicos para el procesamiento de la información, parece urgente la construcción de nuevos “artefactos” sociales que articulen los procesos de innovación de nuevo tipo. Por supuesto dichas estructuras se apoyaran en redes digitales, pero hace falta un conocimiento diferente para su articulación, hace falta otra ingeniería, la de los nuevos sistemas abiertos de innovación.

Esta nueva tecnología se está poniendo en marcha cuando se intentan organizar laboratorios ciudadanos o espacios de innovación abierta similares. Dichos espacios están comenzando a plantearse a escala del conjunto de una ciudad, aunque todavía más como eslóganes políticos que como proyectos experimentales. Hoy día empieza a extenderse la idea de ciudades-laboratorio. Barcelona, Nueva York y San Francisco, entre otras ciudades, comienzan a hablar de ciudades *Living Labs*.¹⁰

El cambio cultural significa organizar estos ecosistemas complejos de innovación con millones de seres humanos aprendiendo a innovar en estructuras cooperativas, un cambio que implicaría transformaciones en profundidad en las estructuras de aprendizaje y trabajo y que puede ser similar al que supuso la alfabetización universal. Ya se tiene a Internet conectando a dichas ciudades. Incluso se tiene a millones de individuos conectados a redes sociales como Facebook o Twitter, entre

8. LICKLIDER, J. C. R. (1960): Man Computer Symbiosis. Disponible en: <http://ieeexplore.ieee.org/stamp/stamp.jsp?tp=&arnumber=4503259>.

9. Disponible en: www.genspace.org.

10. Disponible en: <http://bcntheilab.com/es/> y <http://cusp.nyu.edu/about-how/>.

otras, pero todavía no se dispone de una tecnología que permita construir laboratorios abiertos a dicha escala.

En suma, se entiende que en los sistemas de innovación se juega el futuro de las sociedades contemporáneas. Por ello, el presente dossier va dirigido a investigadores, y lectores en general, interesados en los cambios que Internet y la innovación abierta están generando en los sistemas de I+D+i y su impacto en la sociedad, en particular en la comunidad de países iberoamericanos.

En dichos países se están comenzando a construir sistemas de innovación muy recientemente. Se llegó tarde a la primera generación de sistemas de innovación surgidos tras la II Guerra Mundial. La cuestión es si ahora se podrá llegar a tiempo para aprovechar esta segunda generación de sistemas de innovación más distribuidos y más colaborativos, donde los ciudadanos están jugando un nuevo papel, junto al resto de las instituciones del conocimiento, en el diseño y la construcción de nuevos sistemas de innovación abierta.

4. Presentación de los artículos

En el señalado contexto en este dossier se incluyen nueve artículos. Se presentan en primer lugar los que analizan experiencias en curso y, a continuación, los que reflexionan desde distintas miradas sobre la problemática.

Jordi Delgado et al, en el trabajo titulado “Aprendizaje de la programación en el Citilab”, se refiere a la experiencia realizada en ese laboratorio catalán, cuyo propósito es acercar la programación de los ordenadores a la gente de la calle. Relata que esto ha sido posible gracias a la existencia de software adecuado, todo realizado en entornos *Smalltalk*; dirigido a distintos públicos-objetivo, desde niños pequeños -y no tan pequeños- hasta programadores experimentados.

En el artículo “Habitat Living Lab: Red de innovación social y tecnológica”, Miriam de Magdala Pinto y Letícia Pedruzzi Fonseca presentan el caso de ese laboratorio brasileño ubicado en la ciudad de Vitória. Sostienen que es una red de organizaciones que busca desarrollar y aplicar tecnologías amigables al medio ambiente, generando mejoras en las condiciones habitacionales de comunidades de bajos ingresos. La maduración de las relaciones entre los actores involucrados permitió crear, en 2010, el *Laboratorio de Tecnologías de Apoyo a Redes de Colaboração* (LabTAR), momento en el cual las tecnologías digitales cobran relevancia. Las autoras enumeran los factores de éxito de la experiencia, destacando que es un proceso promovido por una iniciativa de innovación social.

Susana Finquelievich, Patricio Feldman y Celina Fischnaller aportan el artículo “Los territorios urbano-regionales como medio de innovación. San Luis ¿Laboratorio ciudadano?”. En ese trabajo se presenta una reflexión crítica sobre los resultados de tres investigaciones de campo sucesivas (2008-2009, 2009-2010 y 2011-2013) que analizan los alcances e impactos del programa San Luis Digital (SLD) en la provincia de San Luis, Argentina, promovido por el gobierno provincial y con la participación de

múltiples actores. La pregunta que guía el trabajo es la siguiente: ¿Es la provincia un laboratorio ciudadano a gran escala? Se concluye que San Luis puede considerarse un laboratorio ciudadano implementado verticalmente, en el que la participación proactiva de los ciudadanos en los procesos de innovación está prevista en el corto plazo.

Una de las coordinadoras del presente dossier, Ester Schiavo, en coautoría con Camilla dos Santos Nogueira y Paula Vera, presenta el trabajo titulado: “Entre la divulgación de la cultura digital y el surgimiento de los laboratorios ciudadanos. El caso argentino en el contexto latinoamericano”. En este artículo se plantea una mirada sobre el surgimiento de los laboratorios ciudadanos en América Latina, contexto en el cual se abordan las iniciativas identificadas en el caso argentino, cuyo análisis permite desarrollar una propuesta de clasificación de las mismas. Finalmente, se analizan comparativamente dos experiencias exitosas y consideradas paradigmáticas. Una de ellas es de larga data, el Centro Tecnológico Comunitario (CTC) de Nono, ciudad de la provincia de Córdoba, que tiene su origen en una propuesta de innovación tecnológica, y la otra es la motorizada más recientemente por una iniciativa de innovación social de una organización no gubernamental, GIROS, en una de las grandes ciudades metropolitanas del país: Rosario, provincia de Santa Fe.

Álvaro de Oliveira y David Amaral de Brito aportan el artículo “Living Labs: A experiência Portuguesa”. El propósito del trabajo es presentar una reflexión sobre el estado actual de los procesos de innovación abierta en el país ibérico, focalizando en sus puntos fuertes y débiles, así como en la necesidad de nuevos abordajes que promuevan formas de innovación más abiertas y próximas a los ciudadanos. El análisis de las experiencias portuguesas los conduce a sostener que es posible extraer recomendaciones para que las prácticas de los laboratorios ciudadanos se configuren como un camino posible para la construcción de una sociedad más abierta, participativa, confiable, saludable y -sobre todo- más feliz.

Miriam de Magdala Pinto y Letícia Pedruzzi Fonseca regresan para aportar un segundo artículo al presente dossier: “Profundizando la comprensión de los Living Labs en Brasil”. En él relatan el proceso de surgimiento de este tipo de experiencias en ese país, que data de 2009 y estuvo fuertemente impulsado, a partir de 2012, por la Red Europea de *Living Labs* (ENoLL). El trabajo presenta un panorama de ese conjunto de laboratorios, doce en total, destacando que la candidatura a esa red europea permitió el acceso a conocimientos y recursos internacionales. Se diferencian las experiencias promovidas por iniciativas de innovación tecnológica o social y se plantea el objetivo de identificar otras iniciativas en curso y difundir el concepto y la metodología *Living Lab*.

Jose Antonio Galaso, en su trabajo “Metodología de Innovación con Ciudadanos por el Citilab de Cornellà”, describe esa experiencia catalana como modelo de innovación que cambia el paradigma de los entornos y sistemas que hasta el momento se utilizan para realizar este tipo de procesos. Enfoca el artículo desde dos perspectivas diferentes. La primera desde el formato del ecosistema, sus actores y participantes y la forma en que se han de dar los pasos para crearlo. Galaso describe

también la manera de trabajar en el día a día para generar esa cultura de innovación, para que se realicen proyectos innovadores bajo ese paradigma y –por último- para que el modelo sea sostenible. Lo cual explica mediante dos experiencias realizadas en el Cítilab.

Ramon Sangüesa, en su trabajo “La tecnocultura y su democratización: ruido, límites y oportunidades de los labs”, sostiene que la cultura que surge del impacto computacional define un gran momento de cambio e innovación en el que el concepto de diseño alcanza dimensiones y consecuencias radicales, pues surgen nuevas identidades e instituciones. Una de ellas, el *lab*, ha estallado bajo el impacto de lo digital. Sangüesa contrasta estos nuevos *labs* con los antiguos laboratorios, considerándolos desde los parámetros de la práctica tecnológica y sus formas de innovación e investigación propias de la tecnocultura. Esto le permite al autor identificar problemas y carencias de las nuevas organizaciones en lo que respecta a la democratización de la tecnocultura, así como detectar nuevas oportunidades de investigación en el cruce entre tecnología, diseño y ciencias sociales.

Finalmente, el otro coordinador de este dossier, Artur Serra, aporta el artículo “Tres problemas sobre los laboratorios ciudadanos. Una mirada desde Europa”. En él sostiene que, tras una primera ola de *Living Labs*, los nuevos ecosistemas de innovación abierta parecen enfrentarse a un conjunto de problemas. En primer lugar, Serra se pregunta acerca del papel que pueden jugar los laboratorios ciudadanos en relación con la perspectiva de la sociedad del conocimiento y qué cambios pueden producir en los actuales sistemas de innovación, particularmente en lo que atañe a cómo serán adaptados por diferentes países y culturas. Un segundo problema es qué papel juegan, en relación con el nuevo rol de las ciudades, como nuevos actores de dichos sistemas. Y por último, se pregunta: ¿podrían los *Living Labs* considerarse la base de una nueva ciencia del diseño y construcción de sistemas de innovación abiertos? ¿Qué nuevos campos de investigación e innovación abren? ¿Qué nuevo tipo de profesionales implican? Alrededor de estas cuestiones gira el eje del artículo y –por transición- de todo el dossier.

121

Ester Schiavo y Artur Serra

Aprendizaje de la programación en el Citilab

Learning to program in Citilab

Jordi Delgado, Joan Güell, José García, Marina Conde y Víctor Casado *

Este artículo pretende ser un resumen de las experiencias llevadas a cabo en el Citilab para acercar la programación de los ordenadores a la gente de la calle. Sin ningún requerimiento previo, cualquiera puede inscribirse en alguno de los cursos de nuestra oferta docente en programación. Esto ha sido posible principalmente gracias a la existencia del *software* adecuado, todo realizado en entornos *Smalltalk*: *Scratch* para niños pequeños (y no tan pequeños), *BotsInc* como iniciación a *Smalltalk* y el mismo *Squeak*, implementación open source de *Smalltalk* utilizada en la creación del *software* mencionado, para programadores experimentados.

123

Palabras clave: *Scratch*, *S4A*, *Smalltalk*, *Botsinc*, Innovación, Sociedad, TIC

This article aims at compiling the experiences gathered by Citilab in bringing computer programming to the people. Without any prerequisite, anyone can enroll in any of our courses. This is possible mainly thanks to the existence of a very suitable piece of software which was developed with the Smalltalk programming language: Scratch for kids (but not only for them), BotsInc as an introduction to Smalltalk, and also Squeak, a Smalltalk open source implementation that was used in the creation of the software mentioned above and is directed to experienced programmers.

Key words: *Scratch*, *S4A*, *Smalltalk*, *Innovation*, *Botsinc*, *Society*, *ICT*

* Departamento de Lenguajes y Sistemas Informáticos (UPC), Citilab-Cornellà. Correo electrónico: jdelgado@lsi.upc.edu, jgarcia@citilab.eu, jguell@e-citilab.eu, victorct@e-citilab.eu

Introducción

En la enseñanza de la programación a la gente joven (niños y adolescentes) fuera de los itinerarios académicos estándar radica una cuestión de viabilidad que hoy por hoy no está nada clara. Proyectos para enseñar a programar a todo el mundo han existido desde hace más de 30 años (niños, adolescentes y estudiantes universitarios en general), pero aún no parece haber una manera clara y consensuada de hacerlo. Uno de los proyectos básicos del Citilab, centro de innovación tecnológica creado en Cornellà, es la difusión y divulgación de las posibilidades que las tecnologías de la información ponen en manos de la gente común, de todos nosotros. En este marco, el Citilab ha puesto en marcha una propuesta de formación tecnológica que va desde los rudimentos de la utilización de Internet hasta la creación de redes sociales con tecnología web 2.0, pasando por el aprendizaje de la programación de ordenadores.

Este artículo pretende resumir la experiencia del Citilab en la enseñanza de programación. En la primera sección, haremos una pequeña y forzosamente incompleta reflexión sobre el sentido de nuestro proyecto y después explicaremos los tres bloques en que hemos dividido nuestra propuesta: *Scratch* para niños pequeños,¹ el entorno *BotsInc* como iniciación desde cero en la programación,² y *Squeak*, implementación open source del lenguaje de programación *Smalltalk* que se utiliza para enseñar a programadores experimentados una nueva manera de desarrollar software (aunque en realidad existe desde hace más de 30 años).³ Tras nuestras primeras experiencias, decidimos que la utilización de hardware sería un elemento motivador adicional y creamos *S4A (Scratch for Arduino)*, que es el entorno usado actualmente en el Citilab.⁴ Esta nueva propuesta se detalla más adelante.

124

1. ¿Qué es el Citilab?

El Citilab (**Figura 1**) es un centro experimental de convergencia entre la nueva generación de Internet y la nueva generación de proyectos de la Sociedad del Conocimiento. Un espacio orientado a activar, impulsar y extender la capacidad creativa e innovadora en tecnología de emprendedores, empresas y ciudadanos en nuestras modernas sociedades.

1. Disponible en: <http://scratch.mit.edu>.

2. Disponible en: <http://rmod.lille.inria.fr/botsinc>.

3. Disponible en: <http://www.squeak.org>.

4. Disponible en: <http://seaside.citilab.eu/scratch/arduino>.

Figura 1. El Citilab: laboratorio de innovación tecnológica y social



La hipótesis que hay detrás del Citilab es que, gracias a la tecnología y en particular a Internet, en la Sociedad del Conocimiento cualquier persona puede acceder a los instrumentos para crear conocimiento en un contexto de innovación. Las ideas centrales del Citilab son:

- Los ciudadanos tienen capacidad para ser innovadores.
- La colaboración es la base de la innovación social.
- Las nuevas tecnologías crean una nueva cultura de innovación diferente a la de la época industrial.

125

2. ¿Para qué queremos enseñar a programar a todo el mundo?

*"Educators, generals, dieticians, psychologists, and parents program.
Armies, students and some societies are programmed"*

Alan Perlis

Las virtudes de aprender a programar como complemento de la formación general de cualquier persona son, por ahora, una cuestión a debatir. Hay detractores, promotores y, por supuesto, indiferentes. Todos los que tenemos cierta edad tuvimos que oír muchas razones para aprender latín en segundo de bachillerato; curiosamente todas esas razones son aplicables para poder justificar cursos de introducción a la programación de ordenadores: crear y incentivar la disciplina en el razonamiento, sistematizar el hábito de trabajo, fomentar la perseverancia y hacernos un poco más humildes (esta razón no se mencionaba en relación al latín, pero aquí es pertinente: ¿quién de nosotros no ha pensado alguna vez que era el compilador el que no funcionaba bien?).

Algunos proponen razones más profundas. Nosotros no lo podríamos expresar mejor que Abelson y Sussman:

“Underlying our approach to this subject is our conviction that “computer science” is not a science and that its significance has little to do with computers. The computer revolution is a revolution in the way we think and in the way we express what we think. The essence of this change is the emergence of what might best be called procedural epistemology - the study of the structure of knowledge from an imperative point of view, as opposed to the more declarative point of view taken by classical mathematical subjects. Mathematics provides a framework for dealing precisely with notions of “what is”. Computation provides a framework for dealing precisely with notions of “how to”.”

No sólo lo proponen, sino que este nuevo tipo de epistemología es puesta en práctica en la enseñanza, por ejemplo, de la Mecánica Clásica en el MIT. Sea como sea, en estos tiempos de crecimiento de supersticiones, fanatismos e irracionalidad, pretender que la gente piense más en el “*how to*” puede ayudar a fomentar este escepticismo crítico que tanta falta hace.

Finalmente, parece claro que el debate continuará y que nosotros no lo resolveremos aquí, por falta de espacio y porque no es éste el propósito de este artículo. Por esto, una vez dadas algunas razones, más o menos convincentes, que justifican nuestra tarea, vamos a detallar cómo la hemos llevado a cabo.

126

3. Scratch

Scratch es un entorno de aprendizaje desarrollado por *Lifelong Kindergarten Group* el MIT Media Lab en *Smalltalk*, utilizando *Squeak*. Es 100 por ciento *software* libre y pretende acercar la programación a todas aquellas personas que ya tengan ocho o más años. Actualmente se está utilizando en todo el mundo, y las experiencias con *Scratch* se encuentran en todas partes, en particular dentro del congreso más importante del mundo de computer science education vinculado al grupo educación en informática de la ACM (estos últimos dos años, por ejemplo, podemos encontrar diversas referencias, todas ellas citadas en la bibliografía) hasta el punto de que el año pasado se dedicó una sesión especial a *Scratch*.

Figura 2. Ejemplo de programa en *Scratch*: estructura de construcción del programa



El lenguaje de programación vinculado al entorno *Scratch* es un lenguaje imperativo con las construcciones fundamentales (variables, asignación, bucles, condicionales y llamadas a funciones y acciones) ampliadas con un grupo muy numeroso de instrucciones para poder trabajar en proyectos multimedia. Un proyecto *Scratch* será típicamente un juego o una animación sofisticada con dibujos, iconos, sonido y otros gráficos en movimiento (es fácil hacerse una idea visitando los proyectos que seguidores de *Scratch* comparten en la página web mencionada más arriba). Lo que es más original en *Scratch* es la metáfora que hay detrás, que es ni más ni menos que la de los juegos de bloques, tipo *Lego* o el antiguo *Tente*. Cada instrucción o conjunto de instrucciones empotradas se relaciona con otras enganchándose al lado si las sucede o precede, o dentro si pasa a formar parte de una estructura superior, como un bucle. Así iremos construyendo nuestros programas, pieza a pieza, tal como si estuviésemos haciendo un castillo.

El entorno de trabajo que tenemos en el Citilab consiste en ordenadores portátiles con el *Scratch* instalado en cada uno de ellos, para que cada niño haga un seguimiento individual de la clase.

Figura 3. Niños y niñas haciendo sus primeros programas con *Scratch*



128

El curso ofrecido consiste en empezar a familiarizar al niño con el entorno de trabajo para acabar con un proyecto sencillo hecho por el niño. Los primeros proyectos que les presentamos tienen que ver con la utilización del programa (guardar y recuperar proyectos, añadir, quitar y modificar sprites) y la introducción a la geometría bidimensional del espacio donde haremos vivir nuestros muñequitos y dibujos. Una vez que tienen más o menos claros estos conceptos empezamos a introducir las diversas nociones básicas: repeticiones, condicionales, variables (puede sorprender la introducción de las variables al final, pero *Scratch* de alguna manera lo promueve). Este curso se empezó a ofrecer a principios de 2008, y se sigue ofreciendo en la actualidad, complementado con otro basado en una ampliación de *Scratch* llamada S4A, de la que hablaremos en detalle más adelante. Además, la oferta educativa del Citilab con *Scratch* se extiende también a talleres introductorios durante el período de vacaciones escolares (Tecnoestiu).

En el Citilab la apuesta por *Scratch* ha sido una apuesta firme. No sólo se decidió enseñar programación utilizando *Scratch*, sino que su promoción al exterior desde el Citilab ha sido una de las tareas en las que el Citilab ha tenido más éxito. Desde el Citilab se preparó el paquete que contenía *Scratch* (*BotsInc* y *Squeak* también) en *Linkat*, la distribución de Linux promovida por la *Generalitat de Catalunya*.⁵ También en el Citilab se prepararon los contenidos del curso oficial de la *Generalitat de Catalunya* sobre programación en *Scratch*, dirigido al cuerpo de docentes del gobierno catalán.⁶ Hasta hoy día en el Citilab se han realizado las cuatro ediciones del congreso *Programa*, co-organizado con la *Generalitat* desde 2009. Cada año, alrededor de 100 maestros y profesores de primaria, secundaria y bachillerato han

5. Disponible en: <http://linkat.xtec.cat>.

6. Disponible en: <http://www.xtec.cat/formaciotic/dvdformacio/materials/td209>.

pasado por el congreso para compartir experiencias y propuestas alrededor de la enseñanza de la programación.

El Citilab también ha estado presente en la *Festa de la Ciència* desde 2009 hasta hoy. Esta fiesta, organizada por el Ayuntamiento de Barcelona, tiene como protagonista la divulgación de la ciencia y la tecnología. Los talleres del Citilab en la *Festa de la Ciència* para introducir a la programación han procurado siempre motivar a los asistentes hacia la programación como una vía para acercarse a la ciencia. Por ejemplo, el primer taller, que se hizo en 2009, tuvo como tema la simulación de un sistema biológico simple de reproducción de bacterias y agotamiento de recursos, y en 2010 se explicaron las órbitas planetarias y el movimiento aparente de retrogradación con simulaciones programadas con *Scratch*, que los propios asistentes completaban en tiempo real.

4. *BotsInc*

Uno de los entornos o lenguajes más innovadores para enseñar a programar a niños y adolescentes ha sido *Logo*, con el que se aprenden los conceptos fundamentales de la programación haciendo dibujos geométricos, dando órdenes a lo que se llamaba una “tortuga”. El entorno *BotsInc*, programado en *Smalltalk/Squeak*, por el profesor Stéphane Ducasse (actualmente en el Inria francés) sirve para iniciar la programación con *Smalltalk*, en un entorno muy similar, aunque más completo que el *Logo* original. Originalmente hecho para su mujer, profesora de informática de instituto, *BotsInc* es un entorno que permite aprender a programar en un lenguaje esencialmente imperativo, subconjunto de *Smalltalk*, pero que ya deja entrever algunos conceptos de orientación a objetos inherentes a *Smalltalk*. Todo es un objeto, nada se hace si no es a través del paso de mensajes, construcción de objetos a partir de clases, utilización de browsers de código para añadir métodos a la clase principal del entorno.

129

Un curso de programación basado en *BotsInc* se impartió en el Citilab durante 2008 y 2009. Iba dirigido a un público mayoritariamente de enseñanza secundaria y bachillerato. Para realizar el curso se tradujo al catalán el libro del profesor Ducasse. Esta traducción fue necesaria, ya que en este país el nivel de inglés es insuficiente entre la población general como para pretender usar un libro de texto que no esté escrito en catalán o en castellano.

5. *Squeak/Smalltalk*

“One could actually argue -as I sometimes do- that the success of commercial personal computing and operating systems has actually led to a considerable retrogression in many, many respects. You could think of it as putting a low -pass filter on some of the good ideas from the '60s and '70s, as computing spread out much, much faster than educating unsophisticated people can happen.”

Alan Kay

Squeak es una implementación del lenguaje de programación *Smalltalk-80*, creado en Xerox PARC durante los años setenta. Esta implementación se creó a principios de

los 90 en Apple, de la mano de Alan Kay, Dan Ingalls, Ted Kaehler y otros, que son los mismos que inventaron *Smalltalk* en Xerox. Squeak hoy por hoy es considerado software libre, aunque su licencia es actualmente motivo de discusión debido a la gran cantidad de colaboraciones que lo han hecho ser lo que es ahora (la versión estándar actual es la 4.4).

Squeak es la implementación de *Smalltalk-80* que hemos escogido para enseñar *Smalltalk*, el auténtico eje vertebrador de nuestro proyecto. Hemos elegido *Squeak*, ya que es software libre y porque es la implementación de *Smalltalk* en la que se han desarrollado proyectos como *Sophie*, *Croquet* o *Seaside*, demostrando sobradamente su capacidad para crear software profesional a la altura de lo que se puede hacer con cualquier otro lenguaje y entorno hoy día. Es más, con *Squeak* se ha desarrollado tanto *Scratch* como *BotsInc*, por lo tanto era la culminación natural en esta secuencia de tres cursos.

¿Por qué razón *Smalltalk*? *Smalltalk* es un lenguaje orientado a objetos puro, tipado dinámico, con una sintaxis muy sencilla y con un número muy pequeño de reglas fáciles de aprender. Todo en *Smalltalk* sucede por paso de mensajes entre objetos y todo es un objeto (incluso las clases). Prácticamente todas las implementaciones *Smalltalk* vienen con un entorno integrado de desarrollo, con exploradores de código (clases y métodos), inspectores de objetos, depurador, gestor de versiones, herramientas de *refactoring*. El entorno *Squeak* es ideal para desarrollar en *Smalltalk* profesionalmente, desde aplicaciones web a entornos colaborativos 3D.⁷⁸

130

Además, *Smalltalk* es un lenguaje donde el código es un ciudadano de primera clase; es decir, puede ser usado como argumento, retornado, asignado a variables, evaluado cuando se requiera. En este sentido, es una gran mejora sobre sus sucesores, aunque muchos de ellos no esconden su deuda con *Smalltalk*, por ejemplo *Objective-C* o *Ruby*.

El curso que impartimos en el Citilab (2008 y 2009) fue un curso para gente con conocimientos previos de programación (no era necesario que fueran de *Smalltalk*). A partir de los asistentes al curso nació la asociación *Smalltalk.cat* que a día de hoy organiza reuniones mensuales para discutir temas relacionados con *Smalltalk*. Se ha participado en los congresos International *Smalltalk Joint Conference* desde 2009 hasta 2012, con el agregado de que la edición de 2010 fue organizada por el grupo de *Smalltalk* del Citilab, en el mismo Citilab.⁹ Hoy día, uno de los miembros de *Smalltalk.cat* es parte del *board* del ESUG (*European Smalltalk Users Group*).

7. Disponible en: <http://seaside.st>.

8. Disponible en: <http://opencroquet.org>.

9. Disponible en: <http://esug.org/wiki/pier/Conferences/2010>.

6. *Scratch for Arduino* (S4A)

A raíz de los cursos de *Smalltalk* impartidos en el Citilab y en la Facultad de Informática de Barcelona (UPC) se dirigieron diversos proyectos fin de carrera relacionados con *Smalltalk*. Uno en particular fue la base del proyecto más relevante del Citilab en lo que respecta a la docencia de la programación: *Scratch for Arduino* (S4A).

Es sobradamente conocido que la posibilidad de cacharrear multiplica considerablemente la motivación de un estudiante que está aprendiendo a programar. El hecho de poder interactuar con el mundo físico añade a la programación el componente del control sobre objetos creados por el estudiante. Estaba claro que a nuestro juicio el mejor entorno para aprender a programar era, y sigue siendo, *Scratch*. La siguiente pregunta fue: ¿existe un equivalente a *Scratch* en el mundo del hardware? Una condición inamovible era que las licencias fueran lo más abiertas posible. Rápidamente llegamos a Arduino, una plataforma de hardware libre perfecta para los propósitos del Citilab.¹⁰ En el Citilab nos propusimos crear un entorno de desarrollo que fuera lo más ideal posible, y, sobre todo, open source, y no hay que ser un genio para llegar a la conclusión que *Scratch* y Arduino formaban la combinación perfecta. Por otra parte, el énfasis que en el Citilab se puso en *Smalltalk* nos colocaba en la tesitura perfecta para poder modificar su código fuente y así conseguir poder controlar placas Arduino desde *Scratch*. El resultado es lo que hoy conocemos como S4A (*Scratch for Arduino*).

La presentación oficial de S4A fue durante el congreso internacional ESUG en septiembre de 2010, aunque se dio a conocer en el congreso local Programa en mayo de 2010. Desde entonces una gran comunidad internacional usa y conoce S4A, desde Alemania hasta EE.UU. pasando por la India. Hoy día Citilab usa intensivamente S4A para enseñar a programar, centrando su oferta educativa alrededor de *Scratch* y S4A, con Arduino. Hasta hoy podemos decir que esta oferta ha sido considerablemente exitosa, dado que los cursos ofertados por el Citilab siempre se impartían con la matrícula completa.

Conclusiones

“Every reader should ask himself periodically “Toward what end, toward what end?”, but do not ask it too often lest you pass up the fun of programming for the constipation of bittersweet philosophy”.

Alan Perlis

Creemos que la enseñanza de la programación a todo el público interesado (independientemente de su formación de base u otros aspectos académicos) es un

10. Disponible en: <http://arduino.cc/>.

proyecto a medio-largo plazo que necesita perseverancia por parte de los profesores y de Citilab y fidelidad por parte de la gente que quiere formar parte de este experimento. Por cierto, la cuestión de la fidelidad de los estudiantes, cuando el asistencia es completamente voluntaria y no recibe ningún título al final, es otro tema que merecería una discusión aparte.

Resumiendo, sobre la mesa tenemos un par de cuestiones que se han revisado superficialmente en este artículo, pero que creemos importantes:

1. ¿Hay que enseñar a programar a todo el mundo? ¿Es un objetivo deseable? ¿Qué aporta exactamente la programación de ordenadores en la formación intelectual y cultural de una persona? Nosotros creemos que la programación de ordenadores aporta algo positivo y diferente a la formación de una persona: hábitos y conocimientos que tienen un cierto valor práctico en el día a día de, como mínimo, cualquier persona que viva en un entorno urbano del primer mundo.

2. Si la pregunta anterior tiene una respuesta afirmativa, ¿cómo debe hacerse esto? Ya sabemos que las diversas formas de programar (orientada a objetos, funcional, lógica) implican visiones del mundo muy diferentes, lo que hace que los debates para responder a esta pregunta a menudo parezcan debates de tipo religioso más que debates sensatos y serios. Nosotros hemos tomado partido por *Smalltalk*, pero claramente no es la única solución posible.

132

Las decisiones ya han sido tomadas y el proyecto ya está en marcha. Los resultados han sido resumidos en este artículo. Como ya hemos dicho, es demasiado temprano como para concluir nada, aunque las expectativas, a la luz de la experiencia de estos cinco años, son desde luego positivas.

Agradecimientos

Queremos agradecer al Citilab y a su personal la confianza que ha permitido poner en marcha el proyecto aquí descrito. A Jorge Gómez por haber colaborado desinteresadamente en el proyecto S4A, y a Marco A. Rodríguez por habernos enseñado Arduino cuando muchos ni siquiera sabíamos que existía.

Licencia

Este artículo se distribuye bajo una licencia *Creative Commons*, Reconocimiento-Sin obras derivadas 2.5, España.¹¹

11. Ver: <http://creativecommons.org/licenses/by-nd/2.5/es/deed.ca>.

Bibliografía

ABELSON, H. (2001): *Structure and Interpretation of Classical Mechanics*, MIT Press.

ABELSON, H. y DI SESSA, A. (1986): *Turtle Geometry, The Computer as a Medium for Exploring Mathematics*, MIT Press.

ABELSON, H. (1996): *Structure and Interpretation of Computer Programs*, MIT Press.

AIKEN, R. M. (1972): "Experiences and observations on teaching computer programming and simulation concepts to high school students", SIGCSE '72: Proceedings of the second SIGCSE technical symposium on Education in computer science, pp. 67–71.

DE CAMPO, L. (1970): "Introducing the computer at a small liberal arts college". SIGCSE'70: Proceedings of the first SIGCSE technical symposium on Education in computer science, pp. 113–117.

DUCASSE, S. (2008): "Squeak, Aprèn a Programar amb Robots". Disponible en: <https://gforge.inria.fr/frs/download.php/12387/2008-12-13-BotsincCatala.pdf>.

DUCASSE, S. (2005): *Squeak – Learn Programming with Robots*, Apress.

FELDMAN, S. (2005): "A conversation with Alan Kay", *Queue*, vol. 2, n° 9, pp. 20–30.

133

GOLDBERG, A. y ROBSON, D. (1983): *Smalltalk-80 – The Language and its Implementation*, Reading, MA, Addison-Wesley.

GUPTA, N. (2012): "Learning by creating: Interactive programming for Indian high schools", IEEE Intl. Conference on Technology Enhanced Education (ICTEE). Disponible en: http://ieeexplore.ieee.org/xpls/abs_all.jsp?arnumber=6208643&tag=1.

MALAN, D. y LEITNER, H. (s/f): "Scratch for budding computer scientists", 38th SIGCSE technical symposium on Computer science.

MALONEY, J. (2008): "Programming by choice: Urban youth learning programming with Scratch", 39th SIGCSE technical symposium on Computer science education, pp. 367–371.

NIERSTRASZ, O. (2008): *Squeak By Example*, Square Bracket Associates.

PAPERT, S. (1993): *Mindstorms – Children, Computers and Powerful Ideas*, Basic Books.

SIVILOTTI, P. LAUGEL, S. (2008): "Scratching the surface of advanced topics in software engineering: A workshop module for middle school students", 39th SIGCSE technical symposium on Computer science education, pp. 291–295.

WOLZ, U. (2008): "'Scratch' your way to introductory CS", 39th SIGCSE technical symposium on Computer science education, pp. 298–299.

Habitat Living Lab, red de innovación social y tecnológica

Habitat Living Lab, social and technological innovation network

Miriam de Magdala Pinto y Leticia Pedruzzi Fonseca *

El *Habitat Living Lab* es una red de organizaciones que busca desarrollar y aplicar tecnologías amigables al medio ambiente, generando mejoras en las condiciones habitacionales de comunidades de bajos ingresos. Este artículo relata la formación del *Habitat*, impulsado originalmente por una ONG y relacionándose luego con la universidad. La maduración de las relaciones entre comunidad, ONG y universidad llevó a la formalización del *Habitat*, y su ingreso en 2010 a la Red Europea de *Living Labs* (ENoLL). En este contexto fue creado el Laboratorio de Tecnologías de Apoyo a Redes de Colaboração (LabTAR) para fomentar la práctica y reflexión de proyectos en red. Las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) se tornaron, entonces, relevantes para promover la interacción entre todos los grupos involucrados en la iniciativa. El caso de *Habitat Living Lab* revela que este modelo es viable. El trabajo de la ONG ha producido innovación social, pero los proyectos de innovación tecnológica iniciados en 2010 todavía siguen en curso. Entre los elementos que resultaron claves en el funcionamiento de este *Living Lab* se destacan la organización comprometida con el desarrollo de la comunidad, el trabajo colaborativo basado en asociaciones duraderas, fuentes de recursos financieras variadas, agencia de I+D y política universitaria que valoren la interacción con la comunidad local, uso intensivo de TIC, mejora constante de la comunicación y la motivación de los actores implicados.

135

Palabras clave: innovación social, innovación tecnológica, redes de innovación, TIC

Habitat Living Lab is a network of organizations that aims at developing and applying eco-friendly technologies with low income communities to improve their housing conditions. This article reports Habitat formation from an NGO followed by its interaction with the university. Maturation of the relations among the community, the NGO and the University led to the formalization of Habitat when it joined the European Network of Living Labs (ENoLL) in 2010. The Laboratory of Supporting Technologies for Collaborative Networks (LabTAR) was created for practice and reflection of network projects. Information and communication technologies (ICT) became relevant to promote interaction and innovation. Habitat's path reveals that this model is feasible. The NGO's work has already produced social innovation but the projects of technological innovation which began in 2010 are underway. Key elements for Habitat's good results are: an organization truly committed to the development of the community, collaborative work based on long-lasting partnerships, diverse financial sources, local R&D agency and university policies that value university and community interaction, intensive use of ICT, constant improvement of communication and motivated people.

Key words: social innovation, technological innovation, networks of innovation, ICT

* *Miriam de Magdala Pinto*: Departamento de Ingeniería de Producción, Universidade Federal do Espírito Santo, Brasil. Correo electrónico: miriam@ct.ufes.br. *Leticia Pedruzzi Fonseca*: Departamento de Diseño Industrial, Universidade Federal do Espírito Santo, Brasil. Correo electrónico: leticia.fonseca@ufes.br.

Introducción

El *Habitat Living Lab* (HLL) es un ecosistema de tipo red social, cuya finalidad es desarrollar y aplicar tecnologías amigables al medio ambiente, con comunidades de bajos ingresos con el fin de mejorar sus condiciones habitacionales.¹ En 2010, el HLL fue reconocido como miembro de la Red Europea de *Living Labs* (ENoLL, por su sigla en inglés). Su principal desafío es el desarrollo de soluciones tecnológicas y sociales con el objetivo de suministrar las necesidades humanas básicas como vivienda, energía, tratamiento adecuado y disposición de residuos sólidos.

El HLL se basa en el entendimiento de que la estructura en red y la innovación abierta direccionada por el usuario son formas de organización potenciales para afrontar el reto contemporáneo y encontrar soluciones sostenibles en aspectos ambientales, sociales, culturales y económicos. Por lo tanto, el HLL trabaja sobre el continuo fortalecimiento de las conexiones que unen los diferentes actores o nodos que forman su red.

Como son tecnologías ofrecidas a personas de bajos ingresos, deben ser soluciones de bajo costo de producción y mantenimiento. En este sentido, la educación ambiental y la participación popular son utilizadas para que las tecnologías producidas puedan contribuir efectivamente al proceso de desarrollo local.

Una premisa del HLL es la participación activa de la comunidad en el proceso creativo de innovación como forma efectiva de estímulo al desarrollo local. Como consecuencia, la iniciativa generó cambios en las condiciones de vida de las comunidades de bajos ingresos. En este sentido, el HLL está involucrado en procesos que buscan acercar a las personas a colaborar, compartir ideas, construir pautas comunes y promover cambios positivos para toda su comunidad.

Tales premisas ya existían en la ONG Associação Ateliê de Ideias, organización que fue el núcleo del *Living Lab*. Desde 2003, cuando inició las actividades en la región del Território do Bem, la ONG conduce proyectos de empoderamiento de la comunidad, utilizando redes de asociaciones y participación comunitaria. El acercamiento a la universidad, a partir de 2006, sumó a las acciones en curso el conocimiento científico necesario para viabilizar los proyectos planteados por la ONG. Sin embargo, la formalización del *Living Lab* en 2010 con el reconocimiento de la ENoLL, trajo un nuevo enfoque que generó proyectos planteados a partir de la perspectiva académica, en lo que se refiere al estudio de la estructura social de las comunidades de usuarios; la utilización de herramientas de gestión de la innovación, la gestión de proyectos y la integración del usuario por intermedio de las TIC basado en el diseño de la información y la ingeniería de computación.

En este artículo, se detalla el proceso de formación del HLL que, a partir de la perspectiva de promoción del desarrollo local con participación comunitaria en la

1. En el texto se respetan los nombres en su lengua original y para distinguirlos se empleará la itálica.

realización de sus proyectos de innovación social y tecnológica, se tornó una estructura supra-organizacional que involucra comunidades, ONG, empresas, departamentos universitarios con competencias académicas variadas, financiación pública y privada.

1. Estructura del *Habitat Living Lab*

El *HLL* es una red de organizaciones que se vinculan por intermedio de proyectos específicos. En este apartado, se presenta el proceso de formación de esa red de innovación social y tecnológica.

Existen dos nodos originales que componen la experiencia de este *Living Lab*. Por un lado se encuentra la comunidad del Territorio do Bem, que está situada en una región montañosa y urbana de Vitória, capital de la provincia de Espírito Santo, en la región sudeste de Brasil. Está formada por ocho barrios, entre los cuales se destaca el Morro de São Benedito (**Figura 1**).

Figura 1. Vista del Morro de São Benedito, un barrio que integra el Territorio do Bem



137

Fuente: Associação Ateliê de Ideias

La población total estimada de la región es de 32.000 habitantes. Desde 2003, la ONG Associação Ateliê de Ideias actúa en la comunidad promoviendo el desarrollo local. Con apoyo de la ONG se estableció el foro de la comunidad, el Fórum Bem Maior, donde los líderes locales se reúnen periódicamente para tratar los temas de

interés de la comunidad y deliberar las acciones que realizarán en función a las demandas que surgen.

En 2008, el foro promovió una investigación estadística sobre los aspectos socioeconómicos de la comunidad y los resultados revelaron que el Territorio do Bem tiene un gran número de personas con bajo nivel de educación formal. El 6 por ciento de la población es analfabeto y el 49 por ciento tienen educación primaria incompleta. De las familias encuestadas el 80 por ciento tienen un ingreso familiar de hasta US\$ 12.000 anuales, de los cuales el 22 por ciento tienen ingreso inferior a US\$ 4000 anuales. El elemento de mayor peso en el presupuesto familiar es la alimentación (citado por 82 por ciento de los encuestados), seguido de la energía (citado por 39 por ciento de los encuestados).² Las actividades más populares realizadas por los habitantes del Territorio do Bem son precisamente las que exigen bajo nivel de instrucción, como servicio de limpieza doméstica, entre las mujeres, y albañil, entre los hombres (Dantas y Biscotto, 2008).

El otro nodo central del *HLL* es la ONG Associação Ateliê de Ideias, una organización social, no gubernamental y sin fines de lucro, cuya finalidad es producir tecnologías sociales y soluciones para el desarrollo local en zonas urbanas. La ONG identifica ideas potenciales y soluciones efectivas a los problemas locales a partir de la interacción continua con los habitantes de las comunidades donde actúa y con socios estratégicos. El énfasis está puesto en el servicio a comunidades de bajos ingresos. Si bien en sus orígenes trabajaba en la región metropolitana de Vitória, a partir de 2012 pasó a actuar también en la región central del país difundiendo tecnologías sociales ya testeadas y aprobadas.

Sus actividades están basadas en la formación de asociaciones realizando proyectos organizados en cuatro núcleos: finanzas solidarias, vivienda, desarrollo comunitario y difusión de tecnologías sociales. El núcleo de finanzas solidarias administra el banco comunitario local, Banco Bem, apoyando a comerciantes y empresarios locales. El núcleo de vivienda está a cargo del programa Bem Morar que incluye asistencia técnica, producción de tecnologías sociales para la construcción y renovación de viviendas para familias de bajos ingresos.

En el núcleo de desarrollo comunitario se encuentran las actividades de formación y apoyo a iniciativas propias de la comunidad. Hay dos importantes iniciativas en este núcleo que son los proyectos Ecos do Bem, una iniciativa de educación ambiental y el Foro Bem Maior, que apoya la estructura de gobernanza local. El núcleo de difusión de tecnologías sociales está dirigido a la replicación de tecnologías sociales desarrolladas por la Associação Ateliê de Ideias en otras comunidades y regiones. Vinculados al *HLL* están el núcleo habitacional y el núcleo de desarrollo comunitario.

2. Salud, teléfono y ropa también han sido citados por los encuestados.

1.1. El proceso de formación de la red a partir de sus proyectos

Para el *HLL*, el proceso de formación de la red a partir de los proyectos hace que el grupo de organizaciones que lo integran no sea meramente un conjunto de elementos, sino una red que se presenta como un sistema donde las partes se complementan realizando un objetivo general más allá de los propósitos particulares.

Los proyectos han producido nuevos organismos sociales y buscan el desarrollo de nuevas tecnologías que promuevan el desarrollo local. A continuación se relatará la formación del *Living Lab* a partir de la experiencia de la comunidad del Morro São Benedito y de la ONG Associação Ateliê de Ideias

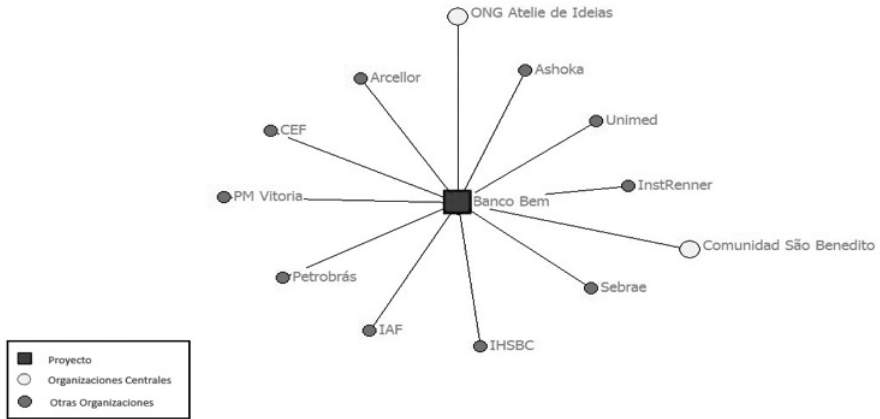
1.2. Banco Bem: un banco para el desarrollo de la comunidad

La Associação Ateliê de Ideias empezó a actuar a través del apoyo a emprendimientos de economía solidaria que permitieron la generación de ingresos para la comunidad de São Benedito. El primer proyecto fue el grupo de costureras. El grupo decidió prestar las ganancias de las ventas de los productos a otro grupo de mujeres de la misma comunidad que planeaba iniciar un negocio de cocina comercial. Así empezó el sistema de crédito solidario en la comunidad, basado en la circulación de inversiones.

En 2005, la ONG y el grupo de costureras se enteraron sobre la experiencia de bancos comunitarios. Reconociendo el valor de la experiencia, las costureras solicitaron que la ONG las ayudara en la creación de un banco en comunidad lográndolo ese mismo año. Con un aporte inicial de US\$ 4500 el banco inició las operaciones en la región de São Benedito, ofreciendo créditos en moneda social local, estableciendo una nueva relación entre los habitantes y los sectores comerciales y productivos de la comunidad. En la práctica, la moneda social es un instrumento comercial aceptado sólo en la propia comunidad. Los residentes pueden utilizar la moneda social local para consumir productos y servicios en la propia comunidad; es decir, de modo endógeno. Por otra parte, para estimular el uso de la moneda social por parte de los residentes en sus compras, los comerciantes ofrecen descuentos y promociones especiales para compras en esa moneda. El objetivo es que los residentes opten por hacer sus gastos en el comercio local. A su vez, los comerciantes, con el aumento de ingresos, pueden desarrollar sus negocios, generando nuevos puestos de trabajo, modernizando estructuras, diversificando y mejorando los productos y servicios que ofrecen en el mercado local.

Para tornar el banco comunitario una realidad, la ONG realizó acuerdos con diversos actores sociales, demostrando su vocación para el trabajo en redes. La **Figura 2**, explica esa estructura social formada alrededor del proyecto del Banco Bem.

Figura 2. Estructura inicial de vínculos establecida por la ONG y miembros de la comunidad de São Benedito para creación del Banco Comunitario



Fuente: Elaboración propia

140

Con el tiempo los residentes de las comunidades vecinas a São Benedito pasaron a demandar acceso al crédito y a los descuentos para comprar en la comunidad. Así el banco fue ampliando la zona de operaciones para incluir a los barrios cercanos a São Benedito. El banco se mostró suficientemente fuerte para superar las fronteras y limitaciones de acceso entre las comunidades vecinas. Los líderes comunitarios comenzaron a interactuar desarrollando un sentido más amplio a través del espacio de intercambio y comunión de propósitos, desafíos, estrategias y valores.

Hacia finales de 2012, el Banco Bem ya había concedido más de 800 préstamos para la comunidad del Territorio do Bem en un valor total de casi US\$ 500.000 y atendido más de 6000 personas en servicios bancarios. Esta experiencia demuestra que los bancos comunitarios son una tecnología social muy importante para el desarrollo de comunidades de bajos recursos y actualmente está siendo difundida en Brasil a través de la Associação Ateliê de Ideias.

1.3. Fórum Bem Maior: foro de líderes comunitarios del Territorio do Bem

Una vez consolidadas las actividades del banco, la ONG y la comunidad consideraron que los residentes de la región deberían tener acceso y control sobre los procesos del banco para que el mismo fuera efectivamente comunitario. Líderes comunitarios de São Benedito y cercanías fueron el embrión del Fórum de Moradores do Território do Bem. El primer paso fue la creación de una comisión formada por los residentes y líderes locales para gerenciar las decisiones del banco. La comisión estaba

encargada de revisar las propuestas de crédito con poder de aprobación y de establecer las directivas sobre la gestión y operación del banco. El control de la toma de decisiones del Banco Bem, por una instancia conformada por los residentes, legitimó su carácter comunitario. La función de administrar las operaciones siguiendo la política deliberada por la instancia comunitaria quedó a cargo de la Associação Ateliê de Ideias.

El Fórum Bem Maior, cuyo catalizador fue el Banco Bem, pasó a ser la principal instancia de gobernanza participativa del Território do Bem, revestido de gran legitimidad. En este espacio los líderes formales e informales de todas las comunidades se reúnen periódicamente para discutir los problemas y desafíos, tanto los específicos de sus comunidades como los comunes a todo el territorio.

1.4. Programa Bem Morar: una iniciativa habitacional

En 2006, en una de las primeras reuniones del Forum Bem Maior, la Associação Ateliê de Ideias les consultó sobre cuál sería, en la perspectiva de los residentes, la prioridad para el desarrollo local. Los residentes defendieron la idea de que mejorar las viviendas era el reto más inmediato debido a la precariedad e insalubridad de muchas casas hechas de madera, construidas en bajadas, sin saneamiento y con constantes amenazas de colapso. A partir de esta demanda de los residentes, la Associação Ateliê de Ideias desarrolló una línea de crédito para vivienda como un nuevo producto del Banco Bem para que las familias pudiesen construir o reformar sus casas.

141

La interacción con la comunidad llevó la Associação Ateliê de Ideias a entender que brindar solamente el crédito de vivienda representaba un riesgo a los residentes que no tenían conocimientos técnicos suficientes para reformar y construir las casas por cuenta propia. Con este aprendizaje, la Associação Ateliê de Ideas creó el servicio de asistencia técnica, asociado al crédito para vivienda, para el desarrollo de proyectos arquitectónicos, elaboración de presupuestos y supervisión de la ejecución de las obras de vivienda.

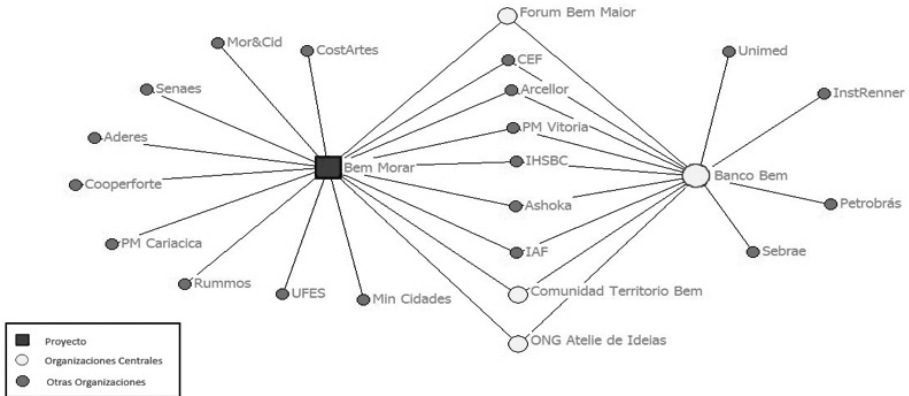
La búsqueda de soluciones sociales y tecnológicas adecuadas a las necesidades de la comunidad del Território do Bem, condujo a la Associação Ateliê de Ideias a conocer proyectos habitacionales en el interior de Brasil en los cuales se utilizan ladrillos elaborados por los propios residentes hechos de tierra y cemento sin necesidad de cocción. Los ladrillos son conocidos como ladrillos ecológicos. La ONG notó, entonces, la oportunidad de ofrecer a las familias tomadoras del crédito esos materiales de construcción que son menos nocivos para el medio ambiente. La ONG, con el aporte de recursos propios, de empresas, de otras ONG y del gobierno local, inició la producción de ladrillos ecológicos inicialmente en el Território do Bem y después en Cariacica, municipio vecino a Vitória, juntamente con la ONG Associação Costumes Artes. La fábrica es un emprendimiento social que en el futuro, además de producir los ladrillos ecológicos, planea producir otras tecnologías más amigables al medio ambiente como calentadores solares de bajo costo y pisos de caucho para el mercado regional y para proyectos de reforma y construcción de viviendas en la región.

La demanda de conocimiento en las áreas de Ingeniería Civil, Arquitectura y Urbanismo llevó a la integración de las actividades de la Associação Ateliê de Ideias con la comunidad académica de la Universidade Federal do Espírito Santo (UFES). La aproximación inicial resultó en proyectos arquitectónicos, orientación para la construcción de casas; asociación con el Laboratório de Materiais de Construção (LEMAC) del Departamento de Ingeniería Civil (UFES), para testeos de calidad de los ladrillos fabricados, y con el Escritório Modelo de Arquitetura e Urbanismo (EMAU).

En 2008, la carrera de Ingeniería de Producción (UFES) pasó a integrar el grupo de apoyo aportando conocimientos técnicos para mejorar la organización de la producción con proyectos de *lay-out*, monitoreo de la productividad, cálculos de viabilidad económica del emprendimiento y proyectos simples de equipamientos. Esa interacción de la academia con la ONG y la comunidad, fue llevada a cabo mediante proyectos de alumnos de la carrera durante 2008, 2009 y 2010. La conformación de la red con el programa habitacional es representada en la **Figura 3**.

Figura 3. Red formada por la ONG Associação Ateliê de Ideias, Fórum Bem Maior, Comunidade del Territorio do Bem y por el Banco Bem alrededor del Programa Habitacional Bem Morar

142



Fuente: Elaboración propia

El programa Bem Morar sigue estructurándose y su principal proyecto es el Condomínio do Sol que planea construir veinticuatro unidades de viviendas populares por intermedio de un contrato firmado con el Ministério das Cidades. El proyecto defiende la utilización de calentadores solares, reutilización de aguas grises y ladrillos ecológicos que son producidos en la fábrica que se estableció como un *spin-off* del programa y es actualmente una fuente de ingresos para residentes locales.

En resumen, el programa habitacional Bem Morar reúne servicios de asistencia técnica para construcción y reforma de viviendas, crédito habitacional y producción de insumos y materiales de construcción eco eficientes.

1.5. Laboratório de Tecnologias de Apoio a Redes de Colaboração (LabTAR)

En octubre de 2009, diversos actores de la red de organizaciones mostrada en la **Figura 3** tomaron conocimiento de la existencia de los *Living Labs* como una nueva metodología para la promoción de la innovación social y tecnológica, basada en la co-creación con los usuarios y en la integración entre academia, gobierno, empresas y sociedad civil. El contacto se dio por intermedio de la ENOLL y quedó muy claro para aquellos, que el trabajo en curso ya configuraba un *Living Lab*. La posibilidad de ingreso en una red internacional para intercambio de experiencias y posibilidad de nuevas fuentes de recursos para realización de sus acciones fueron los motivos que llevaron al grupo a postularse como miembro de la ENOLL.

La redacción de la candidatura fue realizada de manera participativa, con colaboración de las organizaciones involucradas en los proyectos en curso en el Territorio do Bem y otras más. En el documento de la candidatura se estructuró la orientación estratégica básica del *Living Lab* con su propósito y su forma de organización tornándose así, un elemento muy valioso para el fortalecimiento de la red (Habitat, 2009).

Las organizaciones que integran HLL reconocen claramente que algunas de sus acciones forman parte del *Habitat* y otras no. Existe un área de actuación de intersección de intereses pero hay espacios definidos para que cada nodo de la red pueda realizar acciones de forma independiente que no están en el contexto del *Living Lab*. De este modo, por citar un ejemplo, la ONG Associação Ateliê de Ideias lidera varias acciones que no están listadas en este artículo porque no forman parte del *Living Lab*.

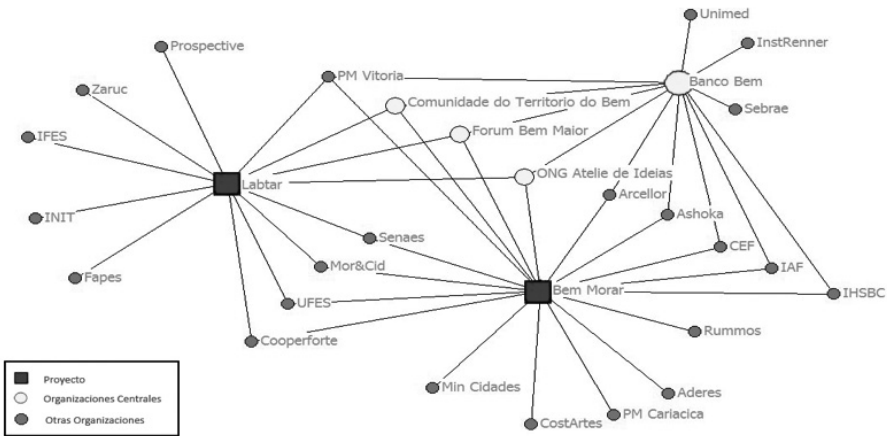
Por otra parte, surgió la necesidad de crear una entidad que respondiera por el *Living Lab* y se encargara de mantener su sitio en Internet, contestar las demandas institucionales y hacerse cargo del desarrollo de herramientas de manejo de redes e integración. Así, el Laboratório de Tecnologias de Apoio a Redes de Colaboração (LabTAR) fue propuesto como un proyecto estratégico a la Fundação de Amparo a Pesquisa do Espírito Santo (FAPES) tornándose una realidad en agosto de 2010.

LabTAR fue pensado para actuar junto al Habitat pero también para desarrollar actividades de investigación y preparación de estudiantes en sus áreas de competencia que son la gestión estratégica de la innovación, gestión del conocimiento, gestión de proyectos y diseño de la información. Desde su fundación, las principales actividades realizadas en el LabTAR han sido la investigación de cómo tejer la red de actores para llevar el HLL a lograr sus objetivos, buscar oportunidades de financiamiento para proyectos pertinentes al *Living Lab* y supervisar estudiantes de pregrado y graduados en sus trabajos académicos en temas relacionados con este emprendimiento como, por ejemplo, producción y uso de materiales reciclados de construcción civil, desarrollo de herramientas de gestión del conocimiento para

apoyar la disseminación de información dentro de la red, mapeo y visualización de las redes sociales de las comunidades involucradas con el *Living Lab* y gestión estratégica de las organizaciones relacionadas.

Además de sus actividades académicas, LabTAR también actúa divulgando el Habitat en el ámbito nacional e internacional. La estructuración del *HLL* con la participación de LabTAR en el 2010 está representada en la **figura 4**.

Figura 4. Conformación del Living Lab Habitat en 2010, año en que ingresó a ENOLL. LabTAR aparece entonces como un proyecto



144

Fuente: Elaboración propia

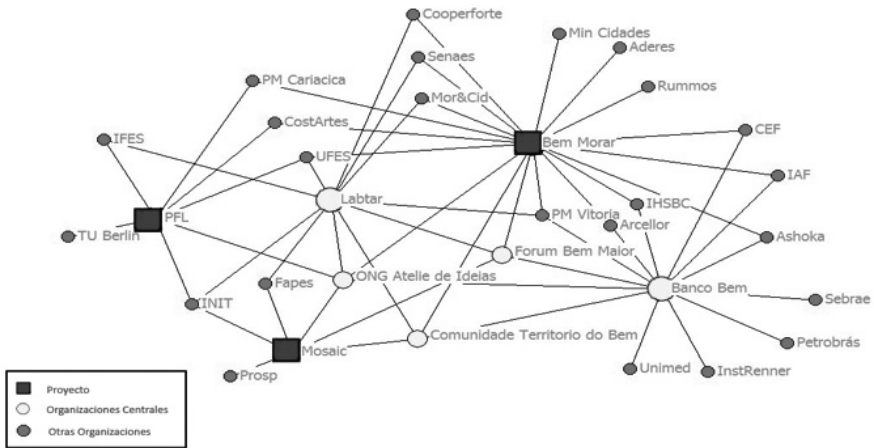
En 2012, el LabTAR ya se había consolidado como una organización más en la red *Habitat*. Desde su creación ha desarrollado proyectos de calificación de personal y de investigación. En cuanto a los proyectos de innovación específicamente, entre los cuatro que ya han sido planteados, existen dos que han recibido financiación y están en curso.

El primero es el proyecto de una mini fábrica de ladrillos cuyo objetivo es el desarrollo de un nuevo producto, en el ámbito del programa Bem Morar.³ Este es un proyecto que involucra nuevas asociaciones, incluso a la Universidad Tecnológica de Berlín, constituyendo la primera experiencia internacional de innovación tecnológica de *HLL*. El segundo es el proyecto de innovación Mosaic, actualmente el más

3. Este proyecto está en su etapa inicial y tiene restricciones de divulgación debido a cuestiones relacionadas a la propiedad intelectual, por tal motivo no se presentan más detalles.

relevante, que trabaja en el desarrollo de una plataforma web de construcción colectiva de soluciones basada en los principios de innovación abierta y centrada en el usuario. Mosaic está basado en la colaboración entre academia, representada por LabTAR; empresas de TI, organismos públicos de financiación y la sociedad civil, en este caso involucrada por intermedio de la comunidad de Território do Bem y por la ONG Associação Ateliê de Ideias. La conformación actual del Habitat, incluyendo a los proyectos PFL y Mosaic, está representada en la **Figura 5**.

Figura 5. Configuración de la red Habitat en el 2013⁴



145

Fuente: Elaboración propia

El proyecto Mosaic busca promover la innovación social y tecnológica, haciendo uso de las competencias de la empresa de tecnología de la información asociada y planificando la auto-sustentación financiera del sistema. En este proyecto, las TIC son empleadas como herramienta de comunicación, organización y mediación en las discusiones de las cuestiones locales. El proyecto fomenta una nueva perspectiva de movilización de las comunidades sobre las cuestiones que enfrentan y un nuevo espacio para la creación de soluciones y oportunidades a partir de la inteligencia colectiva, promoviendo el desarrollo local.

Por otra parte, el Mosaic promueve la interacción próxima e intensa entre los interesados. A partir de entrevistas y diversas dinámicas de grupo, los residentes de

4. Labtar ya no es considerado un proyecto, pero sí una organización que se consolidó en la red y promueve otros proyectos.

la comunidad expresan sus percepciones, ideas, dificultades y expectativas que son discutidas y consideradas en el proyecto. La **Figura 6** ilustra la interacción con el usuario en el proyecto Mosaic.

Figura 6. Dinámica con líderes comunitarios del Território do Bem



146

Fuente: LabTAR

La innovación que se está generando en este proyecto se debe a la participación de diferentes actores que están integrados, experimentando métodos diferentes, cambiando sus procesos de trabajo, aprovechando la riqueza de la diversidad de formas de actuación. Además, se debe resaltar que el usuario está participando en todo el proceso y no solo en las etapas de testeos finales. Esa nueva forma de trabajo está produciendo un importante aprendizaje para todos los involucrados porque es desarrollado con y para la comunidad del Território do Bem, pero es un producto que se puede adaptar a cualquier ámbito.

2. Resultados del *Habitat Living Lab*

La ONG Associação Ateliê de Ideias es el núcleo original del *HLL*. Sus acciones iniciadas en 2003 en la comunidad São Benedito crearon la base de organización social sobre la cual actúa y desarrolla múltiples proyectos.

Los proyectos Banco Bem y Fórum Bem Maior fueron iniciativas propuestas y desarrolladas por la ONG y la comunidad del Territorio do Bem. Surgieron como proyectos que resultaron en nuevas estructuras sociales en la comunidad

promoviendo cambios en lo sucesivo. Consideramos que Banco Bem y Fórum Bem Maior son dos productos de innovación social y entrañan resultados concretos de actuación de la ONG en la comunidad. Se observa que, desde las primeras iniciativas, muchas organizaciones estuvieron involucradas en los proyectos, lo que demuestra la vocación para el trabajo en redes de colaboración por la ONG.

Resulta relevante destacar que el programa Bem Morar, iniciado en 2006, permitió la creación de las primeras vinculaciones entre la ONG, la comunidad y los grupos de investigación de la UFES —específicamente los departamentos de Ingeniería Civil y Arquitectura—, lazos que se han fortalecido como consecuencia de los trabajos realizados. Consideramos que la existencia de apoyo a iniciativas de extensión universitaria en el sistema universitario brasileño ha sido importante para la maduración de la relación entre la comunidad y la universidad. Las actividades de extensión obligatorias en la carrera de Ingeniería de Producción (UFES) motivaron el acercamiento del grupo de profesores y estudiantes, a las demandas del programa Bem Morar.

En 2010, cuando del grupo formado por la ONG, la comunidad, la UFES, algunas otras organizaciones invitadas entre ellas empresas, otras ONG, instituciones de enseñanza superior y organismos públicos, surgió la idea del *HLL* como una red para la promoción de la innovación social y tecnológica, dado que las relaciones principales y la idea de trabajo con el usuario ya existían.

La formalización de la candidatura a un organismo internacional, la Red Europea de *Living Labs* (ENoLL), que comprobase que el trabajo realizado seguía los principios de los *Living Labs* fue atractiva debido a la posibilidad de ampliación de la red local de conocimiento hacia el exterior por intermedio de nuevas asociaciones y recursos. Una evaluación acerca del valor de la formalización del *Living Lab* con sello de reconocimiento por un organismo internacional merece ser detallada. En referencia a las expectativas que motivaron la candidatura, figuraban la divulgación internacional del trabajo con la posibilidad de establecer nuevas asociaciones y oportunidades de intercambio y aprendizaje. Esa expectativa ha sido realizada en parte porque la presencia del Habitat en el sitio de la ENoLL hizo que investigadores de LabTAR fuesen invitados a integrar la Red Iberoamericana de investigación sobre los nuevos modelos de innovación abierta y centrada en los usuarios (CYTED).⁵ Con eso, LabTAR inició un proceso de investigación de otras iniciativas relacionadas con esos modelos en Brasil e Iberoamérica que están sirviendo para apoyar la reflexión del propio Habitat.

El *HLL*, de hecho, pasó a existir con la aprobación de su candidatura a ENoLL. La creación del LabTAR fue importante porque trajo el elemento de la reflexión sobre las prácticas realizadas en la comunidad y sobre los resultados obtenidos en los proyectos de innovación social. Además, se empezó a pensar en desarrollar

5. Proyecto P611RT0542, Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo (CYTED). Fecha de inicio: 01/01/2012.

innovación tecnológica con los usuarios y no solamente innovación social. Todavía no se han obtenido resultados contundentes de innovación tecnológica por parte del HLL, pero se debe tener en cuenta que los proyectos de ese tipo son muy recientes. Además es importante resaltar que para que Habitat se pudiera establecer se contó con el aporte financiero de una institución de apoyo a la investigación e innovación local, FAPES. La importancia del mismo no se debe tanto a la cantidad de recursos aportada, que no ha llegado a los US\$ 100.000 en los tres años desde la formalización del *Living Lab*, pero sí se debe a la valorización positiva dada por el Estado de que la integración universidad y sociedad está de acuerdo a sus intereses. La contrapartida de la universidad en cuanto al aporte de estructura física y de recursos humanos para que el *Living Lab* avance también ha sido fundamental en este proceso.

La definición y divulgación online de sus propósitos y proyectos atrajo, a su vez, el interés del grupo multidisciplinar *Housing-Manufacturing-Water* de la Universidad Tecnológica de Berlín, que desarrolla proyectos en esas tres áreas –vivienda, fabricación, agua– con universidades de países del hemisferio sur. De esta manera, se inició un intercambio de conocimientos entre las dos universidades a las cuales se sumó otra institución de enseñanza superior en Espírito Santo, el Instituto Federal de Ensino Superior (IFES). Sin embargo, las relaciones internacionales de la ONG, en el contexto de su participación en Habitat, no se ha expandido como se esperaba, a pesar de que todas las asociaciones internacionales que hacen contacto con LabTAR son llevadas a conocer su trabajo, sea en visitas o por material escrito, videos y sitios en Internet.

148

La otra expectativa que motivó la candidatura fue la posibilidad de participar de llamadas para financiamiento en conjunto con otros *Living Labs*, europeos principalmente. Ese objetivo ha sido totalmente frustrado. Se hicieron dos intentos pero surgieron dificultades para la definición de actividades y responsabilidades imposibilitando desarrollar estas experiencias.

Por último, cabe resaltar que las TIC han llegado a ser un elemento importante en el modelo de *Living Lab* que es el Habitat. La necesidad de desarrollo de la comunidad hizo que surgiesen innovaciones sociales, o sea, nuevos aparatos o tecnologías sociales en la comunidad. Aún sin pensar en utilizar las TIC para promoción del desarrollo local, la necesidad de comunicación de múltiples actores con toda la comunidad para buscar soluciones endógenas, o sea, originadas por la propia gente, hizo que se utilizaran las TIC con el objetivo de encontrar soluciones. A partir del proyecto Mosaic, los aparatos tipo telecentros que existen en la comunidad pasan a ser utilizados con un objetivo nuevo, posibilitando una perspectiva distinta donde los usuarios colaboran con el desarrollo de productos que les beneficien en el futuro.

Conclusiones

El *HLL* es un prototipo de red para la innovación, basada en los principios de la innovación abierta y centrada en el usuario y en la colaboración entre academia, sociedad civil, empresas y gobierno. Su trayectoria, hasta este momento, revela que es un modelo que se presenta viable para la promoción del desarrollo local por intermedio de la innovación tanto tecnológica como social. Entre los elementos clave identificados para lograr buenos resultados en el *HLL*, se pueden mencionar los siguientes:

- * Una organización realmente comprometida con sus propósitos, principalmente el desarrollo local de una comunidad y la consecuente integración con la comunidad para lograrlo.
- * Una perspectiva de trabajo colaborativo, con base en redes de asociaciones y relaciones duraderas entre las organizaciones.
- * Fuentes de recursos financieros variadas para proyectos distintos.
- * Una agencia de financiación local para investigación, desarrollo e innovación que percibe el valor de apoyar proyectos que privilegian la sociedad local y no esté limitada a evaluar solamente la excelencia académica con respecto a la comunidad científica internacional.
- * Una política universitaria que valore, al lado de la excelencia académica internacional, el intercambio de conocimientos con la comunidad local y el intercambio “tecno-pop”.⁶
- * Contar con una base tecnológica de TIC que permita su utilización como medio de interacción privilegiado entre organizaciones y personas de forma cómoda y segura. Las necesidades de comunicación en un *Living Lab* en red como el Habitat son un reto en sí mismas y la búsqueda de nuevas y mejores herramientas de comunicación tiene que ser permanente.
- * Personas motivadas a cambiar la realidad a partir de sus propios esfuerzos, sin esperar a que gobiernos u otras personas vengan a hacerlo.

149

Llegados a este punto, se puede afirmar que la innovación centrada en los usuarios es un campo de investigación que se encuentra en proceso de apertura. Esta problemática requiere de profesionales de las más diversas áreas del conocimiento en la búsqueda de formas más adecuadas de hacerlo. Por último, vale decir que el trabajo colaborativo en redes para innovación, a pesar de ser un gran desafío, promueve en todos los implicados la realización personal única debido al alto nivel de aprendizaje y superación constante.

6. Expresión que une tecnología y cultura popular.

Agradecimientos

Las autoras agradecen a FAPES (Grant #47697253) y a UFES por el aporte de recursos para sus investigaciones, a Leonardo Amaral por el soporte gráfico, a Dr. Edmilson Teixeira por la expresión “tecno-pop”, y a Camilla dos Santos Nogueira y Paula Vera por la revisión del texto en español.

Bibliografía

DANTAS, V. R. y BISCOTTO, D. B. (2008): “Pesquisa: saberes, fazeres e perfil dos moradores do Território do Bem”, nº 28, Vitória, Associação Ateliê de Ideias & Forum Bem Maior.

Los territorios urbano-regionales como medio de innovación. San Luis, ¿laboratorio ciudadano?

Urban-regional territories as a means of innovation San Luis, Argentina: a citizens' laboratory?

Susana Finkelievich, Patricio Feldman y Celina Fischnaller *

El artículo consiste en una reflexión crítica sobre los resultados de tres investigaciones de campo sucesivas (2008-2009, 2009-2010 y 2011-2013) que analizan los alcances e impactos del programa San Luis Digital (SLD) en la provincia de San Luis, Argentina, promovido por el gobierno provincial, con la participación de la Universidad de La Punta, de empresas de base tecnológica, y de organizaciones no gubernamentales (ONG). La pregunta que guía este trabajo es la siguiente: ¿Es San Luis un laboratorio ciudadano a gran escala? El estudio es de carácter exploratorio y cuali-cuantitativo. Comprende varias actividades: un estudio documental de teorías y de las mejores prácticas a nivel internacional sobre el impacto de las TIC en los usos y hábitos de las personas; la elaboración de indicadores de evaluación cualitativos y cuantitativos; un diseño muestral de poblaciones e individuos; el diseño de las entrevistas; el trabajo de campo (dos viajes a cada localidad estudiada); y el procesamiento y análisis de la información. Los alcances e impactos se estudiaron sobre toda la provincia, por medio de entrevistas a responsables, participantes y beneficiarios de SLD. El trabajo concluye que la provincia de San Luis puede considerarse un laboratorio ciudadano implementado verticalmente, en el que la participación proactiva de los ciudadanos en los procesos de innovación está prevista en el corto plazo.

Palabras clave: sociedad del conocimiento, laboratorios ciudadanos, políticas públicas, educación

151

The paper is a critical reflection on the results of three successive field researchs (2008-2009, 2009-2010 and 2011-2013) that study the scope program impacts of the San Luis Digital program (SLD) in Argentina, sponsored by the provincial government of San Luis, with the participation of the University of La Punta, technology companies and non-governmental organizations (NGOs). The question that guides this work is the following: Is the province of San Luis a large-scale citizens' laboratory? This study is exploratory and boasts a qualitative-quantitative approach. It includes several activities: a documentary study of theories and good international practices that illustrate the impact of ICT on the uses and habits of citizens; the development of indicators of qualitative and quantitative assessment; a sample design of populations and individuals; different field works (two trips to each location) and the subsequent processing of information. Outcomes and impacts were studied over the whole province, through interviews with members, participants and beneficiaries of SLD. This paper concludes that the province of San Luis can be considered a large-scale citizens' laboratory where the proactive participation of citizens in the innovation process is planned for the short term.

Key words: knowledge society, citizens' labs, public policies, education

* Susana Finkelievich es arquitecta, magíster en Urbanismo por la Université Paris VIII, doctora en Ciencias Sociales por la *Ecole des Hautes Etudes en Sciences Sociales*, París. Es investigadora principal del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Tecnológicas (CONICET) y dirige el Programa de Investigaciones sobre la Sociedad de la Información en el Instituto de Investigaciones Gino Germani, Facultad de Ciencias Sociales, Universidad de Buenos Aires (UBA). Correo electrónico: sfinkel@gmail.com. Patricio Feldman es licenciado en Ciencia Política por la UBA y maestrando en Procesos de Integración Regional con Énfasis Mercosur de la Facultad de Ciencias Económicas de la misma universidad, así como también becario doctoral del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Tecnológicas (CONICET). Correo electrónico: patfeldman@gmail.com. Celina Fischnaller es estudiante de Antropología en la UBA, profesora de Ciencias Sociales en educación media y asistente de investigación en el Programa de Investigaciones sobre la Sociedad de la Información, Instituto de Investigaciones Gino Germani, Facultad de Ciencias Sociales, Universidad de Buenos Aires. Correo electrónico: Celina.links.@gmail.com.

1. Generando una Sociedad de la Innovación

La provincia de San Luis, por medio del programa San Luis Digital (SLD), ha tomado la iniciativa de integrar su territorio (físico, económico y social) a la Sociedad de la Información y del Conocimiento, y en este proceso, avanza hacia la Sociedad de la Innovación. Su propósito inicial no ha sido transformar la provincia en un laboratorio ciudadano que incluye a sus 431.000 habitantes: nuestra hipótesis es que éste ha sido un producto resultante y no previsto de las políticas empleadas.

1.1. ¿Qué son los laboratorios ciudadanos?

Definimos los “laboratorios vivientes” como espacios donde los habitantes de una localidad pueden tener acceso a una formación de base TIC especializada en nuevas formas de generar bienes, servicios, sistemas de organización, contenidos audiovisuales, de manera que los mismos usuarios puedan generar bienes y servicios productivos individual o grupalmente. En estos espacios y procesos intervienen en forma activa el Estado a nivel local, las empresas, universidades y organizaciones de la sociedad civil. Diversas ciudades europeas, norteamericanas y latinoamericanas han implementado laboratorios vivientes, también llamados *Living Labs*, *City Labs* o laboratorios ciudadanos.

152 Existe un debate sobre si el concepto fue originado por el científico finlandés Jarmo Suominen o por el profesor William J. Mitchell del *MIT Media Lab*. De todas maneras, los *Living Labs* son un modo de explorar el desarrollo tecnológico en un contexto social real. Actualmente el término se emplea para cubrir una amplia gama de metodologías de investigación que asocian a los individuos (usuarios finales) con las TIC. Los contextos reales y vivientes en los que se desarrollan estas experiencias y en los que se experimentan innovaciones estimulan las investigaciones, constituyendo desafíos en la apropiación social de los resultados. Los funcionarios gubernamentales, la sociedad civil organizada y los ciudadanos no sólo participan en estos laboratorios vivientes, sino que también contribuyen al proceso de innovación, manifestando necesidades y experimentando nuevos usos.

Los laboratorios ciudadanos son espacios de innovación donde se introduce a los ciudadanos en el uso con sentido y productivo de TIC, se los forma en programación, robótica, técnicas y contenidos audiovisuales, entre otros, y pueden participar de la co-creación de conocimiento y de innovaciones tecnológicas. Los laboratorios vivientes cumplen roles relevantes con respecto a ampliar las capacidades de PYMES y microemprendimientos. Algunos antecedentes relevantes son el *Living Lab* de Helsinki, Finlandia, y el *Citi Lab* de Cornellà, España.^{1,2}

A pesar de que los centros de conocimiento y los laboratorios vivientes suelen tomarse como sinónimos, es posible distinguir entre ellos. Aunque ambos buscan la

1. Véase: <http://www.helsinkilivinglab.fi/>.

2. Véase: <http://es.citilab.eu>.

co-participación de usuarios y comunidades en la innovación tecnológica, el primero está más centrado en el testeo de innovaciones técnicas, fundamentalmente en el marco de las empresas productoras de tecnología, mientras que los segundos tienden a la participación de las comunidades en los procesos de innovación socio-técnica.

Mientras los laboratorios vivientes ponen el acento en la identificación, la construcción de prototipos, la validación y pruebas en entornos reales nuevos servicios y tecnologías TIC, en procesos de ingeniería, trabajo de conocimiento creativo, el acento de los centros del conocimiento está puesto en un nuevo modelo de innovación distribuida y basada en los usuarios está emergiendo a escala global.

1.2. Y regresando a San Luis...

Joseph Schumpeter (1935), analizando el rol del emprendedor-innovador en los procesos de innovación, planteaba que el emprendedor no es el inventor de un descubrimiento, sino el actor social que lo lleva a una empresa, a la industria, a la economía, para ser producido y difundido. Si bien Schumpeter se refiere al emprendedor-innovador como a un individuo, consideramos que este actor social puede ser también una organización de innovación, como una agencia gubernamental o una universidad. En el caso de San Luis, es la Universidad de La Punta (ULP), una universidad provincial, creada con el propósito de formar profesionales en áreas estratégicas asociadas al crecimiento y progreso de la provincia de San Luis, fundamentalmente en carreras asociadas a la informática, el cine y el turismo.

153

Basado en el estudio del caso de SLD a lo largo de cinco años, este trabajo analiza el surgimiento y desarrollo de una provincia digital que construye al andar un camino a la innovación social y tecnológica.³ Plantea que para desarrollar el proceso de innovación la población necesita tanto del acceso social a la tecnología y a los conocimientos, como de la capacidad de discriminar, elegir los que van a ser útiles para determinados procesos, aprehenderlos, acumularlos, almacenarlos, utilizarlos y difundirlos. Pero para poder llegar a distinguir la utilidad de determinadas tecnologías y conocimientos, es necesario realizar un paso previo: la educación y formación permanentes, tanto en el sistema formal como en entornos no formales.

La investigación cualitativa y cuantitativa se llevó a cabo entre 2008 y 2013. El propósito inicial era proveer a la ULP datos actualizados con respecto a los impactos y alcances de los programas de SLD, información relativa a la percepción de actores y beneficiarios de estos programas con respecto a las innovaciones, su apertura, capacidad de recepción de nuevos elementos, y necesidades. Posteriormente se vio la necesidad de estudiar de qué maneras utilizaban los habitantes de pequeñas

3. Este artículo condensa los resultados de tres investigaciones: "El desarrollo de una provincia digital", dirigida por Susana Finquelievich y Alejandro Prince, 2008-2009; "Adopción y difusión de TIC en localidades de San Luis", dirigido por Susana Finquelievich y Alejandro Prince, 2009-2010; y "Observatorio de Escuelas Públicas Digitales y Escuelas Públicas Digitales para Adultos", dirigido por Susana Finquelievich, 2011-2012.

localidades las tecnologías que les eran accesibles. Las investigaciones se completaron con un estudio sobre lo que consideramos la mayor innovación en la provincia: las Escuelas Públicas Digitales (EPD) y las Escuelas Públicas Digitales para Adultos (EPDA).

El estudio realizado comprende varias actividades: un estudio documental de teorías y de las mejores prácticas a nivel internacional sobre el impacto de las TIC en los usos y hábitos de las personas; la elaboración de indicadores de evaluación cualitativos y cuantitativos; un diseño muestral de poblaciones e individuos; el diseño de las entrevistas; el trabajo de campo (dos viajes a cada localidad); y el procesamiento y análisis de la información. Los alcances e impactos se estudiaron sobre toda la provincia, por medio de entrevistas, a responsables, participantes y beneficiarios de SLD: responsables de los programas, empresarios, proveedores, intendentes, directores de escuelas, docentes, miembros de organizaciones comunitarias, docentes universitarios, alumnos, usuarios de Ciber AUI, Centros de inclusión Digital, EPD, EPDA e instituciones o entidades que han participado y participan o son receptoras de los principales programas de SLD.

En dichos estudios, sostenemos la hipótesis del avance de San Luis hacia la Sociedad de la Innovación considerando los siguientes puntos: la generación de una cultura de la innovación socio-técnica; la creación de un medio de innovación por medio de la localización de empresas de tecnología informática y la fertilización cruzada con la universidad; la relación tecnología-trabajo con respecto a la localización de empresas; la creación de empleos y la generación de recursos humanos especializados; el aprendizaje permanente; la generación y difusión de nuevos saberes; los métodos innovadores ligados a las tecnologías de información y comunicación (TIC) a nivel de educación de niños, adolescentes y adultos, y el territorio como lugar de definición de políticas públicas para la Sociedad del Conocimiento. Todos estos elementos constituyen la base de un laboratorio ciudadano a nivel provincial.

154

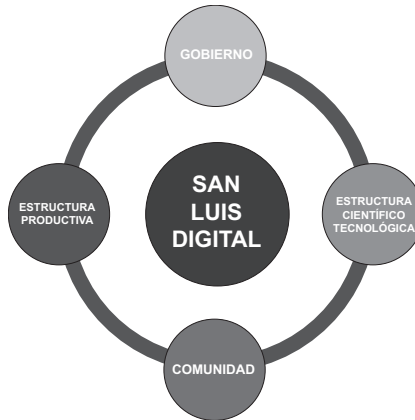
2. El modelo SLD

Se ha definido a la invención como un proceso de *insight* creativo y de esfuerzos homéricos, generalmente individuales, para resolver un problema; la innovación era descrita como un proceso que redefinía las invenciones y las traducía en objetos utilizables. Pero Ilkka Tuomi (2002) diferencia la innovación de la invención. El desarrollo tecnológico fue considerado como compuesto por dos fases cualitativamente diferentes: la invención y su desarrollo como producto y difusión a la sociedad. Tuomi formula un enfoque diferente: sostiene que las “nuevas” tecnologías son activamente interpretadas y apropiadas por actores existentes, en el contexto de sus prácticas existentes.

Sólo cuando cambia la manera en que se hacen las cosas, emerge la innovación. Se puede decir que la innovación ocurre sólo cuando cambia la práctica social. El modelo planteado por SLD traza la interacción multidireccional entre los siguientes actores sociales: el gobierno de la provincia (como diseñador y ejecutor de la política);

la comunidad científico-tecnológica (como sector de producción de conocimiento y oferta de tecnología); el sector productivo (como demandante de tecnología, pero también como productor de tecnología, en sociedad con los demás actores); y la comunidad (como usuaria de las tecnologías y el conocimiento, pero también como futura participante en su co-producción).

Figura 1. Modelo SLD



Fuente: Elaboración propia

155

La participación de la comunidad, en tanto que usuaria, co-creadora y fuente de futuros ingenieros y técnicos para trabajar en este modelo, necesita de formación permanente en el desarrollo de habilidades actualmente estimuladas por los diversos programas y planes de SLD. Sus estrategias se apoyan en un conjunto de bases conceptuales:

1. *Posicionar la provincia de San Luis como productora de bienes y servicios tecnológicos a nivel nacional e internacional.* La primera etapa consistió en consolidar el Parque Informático de la Punta (PILP), situado en el campus de la Universidad de La Punta (ULP). El objetivo, cumplido en gran parte, es la generación de un clúster de empresas dedicadas al mercado de tecnologías de la información (TI) y fortalecer la relación entre el sector científico y las empresas.

2. *Fomentar y reforzar la interacción usuarios–tecnología.* El modelo ha sido planteado en forma vertical por el Gobierno de la Provincia y la ULP. El modelo SLD presenta la particularidad de que prioriza no sólo la difusión y apropiación de las TIC, sino también el estudio de cómo se utilizan dichas tecnologías en la práctica. Pero además, SLD analiza los impactos que las tecnologías causan sobre los usuarios. La tecnología y sus usuarios son percibidos como dos caras de una misma cuestión: la co-construcción de innovaciones socio–técnicas que van más

allá de las visiones deterministas de la tecnología.⁴ Dado que el uso/consumo y la apropiación de bienes y servicios tecnológicos depende del capital cultural de los usuarios, el modelo de SLD pone el énfasis en la modernización de todo el sistema educativo de la provincia para la apropiación individual y social de las TIC.

3. *Reformular el sistema educativo.* Cuando lo único seguro es el cambio, la única certeza es que la educación debe liderar estas transformaciones. Para los responsables por las políticas públicas relativas a SLD, uno de los mayores desafíos consistió en superar la tendencia generalizada a compartimentar las políticas y estrategias y concebir un modelo integral, que reconoce los vínculos que enlazan las variadas políticas y estrategias que ejercen impactos en los alumnos de todas las edades. El modelo SLD considera que lo más importante para los habitantes de la provincia no es el dominio de la computadora, sino desarrollar las capacidades genéricas de razonamiento lógico. Para utilizar Internet de un modo adecuado y con una finalidad de desarrollo, es necesario construir un capital cultural, una iniciativa intelectual y una capacidad instalada que nace fuera de la computadora, en el desarrollo de las capacidades genéricas de raciocinio.

Se consideró la necesidad de considerar todas las franjas etarias de la población. El aprendizaje durante toda la vida, cada vez más imprescindible, es reforzado por las EPDA. La educación en línea y la posibilidad de complementar la educación a distancia, a cualquier edad, con la presencia ocasional en un campus universitario o en una escuela, cobran una importancia creciente.

156

4. *La mediación entre la producción y el consumo de tecnología.* SLD introduce otro elemento relevante: el proceso de mediación entre producción de tecnologías, su diseminación y el consumo de estas por parte de los municipios y los habitantes de la provincia. Este es un proceso de mutua articulación en el que los usuarios se aventuran cada vez más lejos en el uso de tecnologías y formulan sus propias necesidades y demandas de aprendizaje y exploración al programa. La mediación del Estado y de la ULP no se limita sólo a extender el acceso físico a las TIC, por medio del acceso privado de los habitantes (distribución de computadoras, facilitación de su adquisición, otros y acceso público (implementación de centros de inclusión digital, Programa Entre Clases, EPDA y otros programas), sino que ofrece oportunidades sociales y culturales para que las comunidades accedan a los nuevos medios y que incrementen sus propias representaciones culturales.

SLD presenta los siguientes rasgos, asentados sobre los conceptos descriptos más arriba: asume que la tecnología es social, que no hay manera de distinguir entre un mundo construido solo por las ingenierías, por un lado, y un mundo de lo social, por el otro, y que sociedad y tecnologías se determinan y cambian mutuamente. Por lo demás, las estrategias utilizadas en SLD y los impactos de estas estrategias deben ser tratados como fenómenos emergentes, y sometidos a continua evaluación y

4. OUDSHOORN, N. y PINCH, T. (2003): *How Users Matter. The Co-construction of Users and Technology*, Cambridge, MIT Press.

monitoreo. El modelo se basa en la existencia de un fuerte apoyo (expresado en voluntad, visión, compromiso con el tema y liderazgo político) del gobierno de la provincia, con una fuerte continuidad institucional, política y estratégica del proyecto. A esto se añade que la Universidad de La Punta (ULP), en tanto unidad ejecutora autónoma y autárquica de SLD, posee una gran libertad de maniobra y capacidad de ejecución, marcada por fuertes líderes, lo que sumado a alianzas, consultores y expertos, empresas del Polo Informático de San Luis (PILP) y de otros convenios de colaboración, optimiza la posibilidad de éxito del programa.

SLD se focaliza en infraestructura (autopista-AUI, data center, despliegue de antenas *wifi*) y en dispositivos y lugares de acceso universales, los *CiberAUI* y bibliotecas, los centros de inclusión digital (CID) y el equipamiento de escuelas, además de las entregas de computadoras a los niños de escolaridad primaria y la posibilidad de completar la educación secundaria mediante los programas Entre Clases y las EPDA. Los programas que integran SLD desarrollan un despliegue “periférico y ascendente” e “integrado”. Se define como periférico porque es un movimiento que va desde la periferia geográfico-económica hacia el centro, desde las localidades más alejadas hasta la capital de la provincia. SLD se ha implementado, en primer lugar, en los lugares más remotos de la provincia, generalmente desprovistos de conectividad. Es ascendente por encaminarse en primer lugar a los niños, a ciudadanos mayores, a población vulnerable y a grupos de menores ingresos. Es integrado porque, además de infraestructura de conectividad y dispositivos de acceso, se lanzan en forma constante y complementaria aplicaciones, contenidos y otros programas que convergen hacia la apropiación y uso de la tecnología con sentido de corto, mediano y largo plazo.

157

SLD implica programas de largo alcance (20 años), estratégicos, con resultados que superan un periodo de gobierno y que implican a varias generaciones de sanluiseños. Esto proporciona la oportunidad de que estos alcances sean internalizados por los habitantes de la provincia, provocando resultados cuali-cuantitativamente relevantes y crecientemente emergentes a mediano y largo plazo. En la primera parte del proceso las entidades que impulsan y apoyan el programa ejercen un importante grado de control sobre las iniciativas, decisiones y acontecimientos más relevantes (como el presupuesto y el diseño, la selección de socios, la ubicación y el momento idóneo en que debe desarrollarse el programa, las acciones específicas). Los socios y beneficiarios locales, como los municipios, son los que menos influencia tienen en esta etapa. Pero a medida que las iniciativas se implementan y difunden, se inician las actividades y los participantes locales se vuelven cada vez más activos, los actores locales adquieren un compromiso cada vez mayor y su papel será cada vez más prominente.

Se considera a la educación como un elemento clave del modelo, integrada a diversas políticas, estrategias y programas, y concebida no sólo como un sistema de educación formal, que abarca desde el preescolar hasta la educación universitaria, sino que también comprende la formación permanente, y los procesos de la educación informal. La visión sobre la educación de la población para la Sociedad de la Información no se limita a las instituciones educativas tradicionales (escuelas, universidades), sino que se hace extensiva a toda una “sociedad educadora”, a través

de equipamientos educativos como los centros de inclusión digital, el Solar de las Miradas -único observatorio a cielo abierto del mundo moderno- que funciona desde 2006 en el Parque Astronómico de la Universidad de La Punta (PALP), las pasantías de estudiantes en el PILP, redes educativas e integradoras como Abuelos en Red y otras medidas. Esta visión también se focaliza sobre los vínculos multisectoriales (Estado, universidad, empresas, ONG), de modo que se establezca una base común de conocimiento para todos los sectores concernidos por la educación y la formación permanente. El modelo otorga gran importancia a la consolidación de vínculos internacionales, de modo que la progresiva base de conocimientos para la educación pueda aprovechar las experiencias internacionales, las buenas prácticas y los resultados de las investigaciones realizadas.

El Estado a nivel provincial cumple el rol de impulsor de la producción y el consumo de TIC, y a la vez actúa como intermediario y facilitador de relaciones entre el sector productivo y los usuarios. En síntesis, es un modelo centrado en los usuarios de diverso tipo, por medio de programas adaptados a una diversidad: distintos niveles educativos, edades, localización geográfica y nivel de ingresos, entre otros.

3. Los programas más relevantes y sus productos

Se detallan aquí algunos de los programas más importantes de SDL, dado que su alto número (más de 300 en 2012) hace imposible profundizar en todos ellos en este artículo. Se ha organizado la descripción de estos programas según los diversos ejes de SLD: infraestructura, gobierno, productivo, educativo, tecnológico y marco legal, así como analizar sus impactos cualitativos. El eje tecnológico y el eje marco legal son transversales a todos ellos.

3.1. Infraestructura para la inclusión y el acceso digital

3.1.1. La Autopista de la Información (AUI)

La AUI, desarrollada sobre un tendido de fibra óptica y radioenlaces propios, es una plataforma de infraestructura de telecomunicaciones y servicios de acceso común.⁵ A través de ella, la provincia de San Luis dispone de la infraestructura digital imprescindible para construir su Sociedad de la Información y el Conocimiento e integrarse a las redes y proyectos globales. Para el Estado, es un valioso recurso de organización y administración, entre sus propias áreas y niveles, y con los ciudadanos. Para los ciudadanos, es un medio de acceso a los servicios electrónicos, incluyendo servicios de gobierno electrónico, educación, salud y medio ambiente, entre otros. Actualmente, la Plataforma de Servicios Tecnológicos interconecta a través de la autopista a todas las dependencias de la administración pública de la provincia. Todas las comunicaciones intergubernamentales se realizan a través de

5. Se denomina radioenlace a cualquier interconexión entre los terminales de telecomunicaciones efectuados por ondas electromagnéticas. Si los terminales son fijos, al servicio se lo denomina como tal, y si algún terminal es móvil se lo denomina dentro de los servicios de esas características.

redes propias del Gobierno provincial. La autopista está equipada con una moderna red que abarca 76.784 km² y significó la utilización de más de 250 km. de fibra óptica.

La AUI conecta a toda localidad de más de 20 habitantes y presta servicios a toda la comunidad sanluiseña. Esto la califica como el sistema de comunicación con mayor cobertura de América Latina y el Caribe. En octubre del 2009, las firmas internacionales *Motorola* y *Convergencia Research* evaluaron los niveles de digitalización entre 150 ciudades de 15 países latinoamericanos. San Luis obtuvo el cuarto lugar, y el primero, en el indicador compromiso/brecha por la solidez en la implementación de su agenda digital. La AUI está integrada por un anillo principal conectado a través de fibra óptica y por radioenlaces de última generación. Su topología de red en forma de anillo permite un alto rendimiento debido a la redundancia lógica de este tipo de redes. A este anillo principal, que pasa por las principales ciudades de la provincia, se conectan las localidades más pequeñas con radioenlaces dedicados. En cada localidad se ha dispuesto la instalación de un punto de acceso o AP (*Access Point*) para conectar cada dependencia de esa localidad. Con esta infraestructura de telecomunicaciones (más de 1200 puntos de presencia), es posible brindar servicio de Internet, telefonía y servicios de valor agregado como gobierno electrónico, mail y demás.

La Universidad de La Punta dispone del call center de la AUI, con el fin de brindar respuestas y soluciones las inquietudes de los sanluiseños sobre el servicio, la red y orientar a los usuarios sobre cualquier temática relacionada con el servicio de Internet gratuito del gobierno de la provincia. Además de brindar soporte a las reparticiones públicas, se agregó el soporte de primer nivel a los usuarios del servicio wifi; el call center de la AUI recibe todas las consultas, inquietudes y reclamos de los usuarios, y los administra para resolverlos, siguiendo la política del proyecto *wifi*. El data center es el eje neurálgico que concentra y distribuye información, centraliza el control de la red y aloja la sala de equipos informáticos, el repositorio de datos y la administración y el monitoreo de la red.

159

3.1.2. Localidades wifi, conectividad inalámbrica y WiMax

Uno de los programas que integran este eje se focaliza en la conectividad inalámbrica en toda la provincia. Se trata de localidades *wifi*, conectividad inalámbrica. El sitio web *wifi* de la ULP proporciona a los usuarios informaciones sobre la tecnología, el número de conexiones por localidad, guías y tutoriales, respuestas a consultas, y actualizaciones de noticias.⁶ En 2009, el gobierno de la provincia reforzó el servicio de *wifi* gratuito mediante la instalación del primer nodo *WiMax*, que optimiza la disponibilidad y el ancho de banda en la red *wifi* de la AUI. La instalación de la antena permite expandir el alcance de la AUI que abastece de conectividad inalámbrica a 84 localidades puntanas.⁷ Se definió un plan para ampliar las zonas donde existe mayor densidad, por la cantidad de usuarios del sistema inalámbrico de la provincia, y se comenzó en la franja sur de la ciudad de San Luis. Se instaló en el Faro de la

6. Véase: <http://www.wifi.ulp.edu.ar/wifiASP/paginas/pagina.asp?PaginaWifiID=74>.

7. Datos de febrero de 2010.

Sabiduría, un clúster de *WiMax* a más de 60 metros de altura, y se realizó la migración de las antenas *wifi* de la zona hacia este nodo, para conectarlas contra la red de la AUI. Este tipo de infraestructura es usada por las grandes empresas de telecomunicaciones y todos los operadores que brindan enlace en zonas donde no pueden llegar por otros medios.

3.2. Eje gobierno

3.2.1. Cédula de identidad digital

Esta cédula, que reúne varios documentos en uno, permite identificar física y digitalmente a los habitantes de la provincia, utilizando la firma digital de documentos. Su dorso detenta la licencia de conducir, reemplazando la que otorgan los municipios. De esta manera, las finanzas resultantes de los trámites correspondientes serán coparticipables con las localidades que adhieran. El nuevo documento proporciona también una identidad fiscal, con lo cual los ciudadanos tienen sus datos en Internet, con total protección de su privacidad; su firma digital tiene la misma validez jurídica que la firma manuscrita. La cédula también permite el acceso a la historia clínica de la persona y los antecedentes penales. Se espera que la cédula digital agilice en sus primeras etapas los trámites administrativos, judiciales y bancarios. En un paso posterior se podrá utilizar para trámites ante la Dirección General de Rentas. Además permite el ingreso a eventos provinciales.

3.3. Eje tecnológico

160

El gobierno de la provincia de San Luis creó el Parque Informático de la Punta (PILP) en el campus de la Universidad de La Punta y adhirió a la Ley Nacional de Promoción de la Industria de Software, en el marco de un plan de desarrollo de una economía basada en el conocimiento y no contaminante, mediante la Ley N° VIII 0448-2004. Los instrumentos que se utilizan son los siguientes: otorgar a las empresas que se localizan en el PILP facilidades en el acceso a espacio físico, fondo para el financiamiento del capital de trabajo, incentivo financiero para la contratación de mano de obra local y accesibilidad a los beneficios impositivos. Actualmente, hay 13 empresas ya radicadas en el PILP, y 10 más en proceso de radicación.

En el PILP, de acuerdo a las políticas generales de los tecno-polos y parques científico tecnológicos, se ofrece un espacio físico con los equipamientos tecnológicos necesarios para el normal funcionamiento de las actividades, exclusivo para empresas de primera línea de TI y diseñado para tal fin, con las instalaciones básicas y especiales. Ofrece capacitaciones extra curriculares que ayudan a la formación de recursos humanos que demanda esta industria en tecnologías específicas.

El equipo administrador del PILP en la ULP se contacta con las empresas interesadas en radicarse en San Luis la gestión de acuerdos de radicación, minimización de costos de entrada en el mercado local y la aplicación de la Ley 448-2004 de incentivo a la industria de SSI (*software* y servicios informáticos). Tiene a su cargo las formaciones extracurriculares en TI, desde los niveles medios de educación, a través de *gaming.net*, robótica -todos ellos instrumentos dirigidos a acercar a los

jóvenes al mundo tecnológico- hasta formaciones para estudiantes de sistemas y graduados y líderes de proyectos. Se implementa la formación dentro y fuera de las empresas del PILP, tanto las empresas ya radicadas como las que se están por radicarse en el mismo, en *java.net*, DVA, PHP, y metodologías de trabajo en equipo.

En junio del 2009 se inauguró el segundo edificio del PILP, en el que se radican nuevas empresas y se expandan las existentes. El desafío actual más fuerte es formar recursos humanos, generar mano de obra calificada, valor agregado y que esto se traduzca en el desarrollo económico de la provincia. De hecho, se comprueba que los salarios del sector de *software* y Servicios Informáticos, que alcanzan una media más elevada que en otros sectores, quedan en la Provincia. Se desarrolló en la página web del PILP un sistema que elimina la intermediación y posibilita a los jóvenes de San Luís formados en sistemas que buscan trabajo cargar sus CV gratuitamente. Lo mismo ocurre con las ofertas de empleo de las empresas, por lo que se facilita un *match-making* automático. También se evalúan los perfiles buscados por las empresas y los que hay en San Luis, o los que hay que formar, incluyendo a jóvenes de otras provincias que se postulan. Por medio de estos programas, se facilita a las empresas la evaluación del mercado local de recursos humanos antes de instalarse, lo que reduce los costos de entrada y de transacción. No sólo se forman recursos humanos, sino que se aseguran de que tengan experiencia mediante programa de pasantías, en los cuales la ULP participa como socia financiando parte de la pasantía por un periodo de tres meses. A causa del PILP, se generaron nuevos puestos de trabajo en un nuevo mercado no desarrollado previamente. El salario medio del sector se incrementó. Se ha generado una oportunidad de desarrollo personal y profesional para aquellas personas que se dediquen al mercado tecnológico. La Cámara de Empresas de Software y Servicios Informáticos de Argentina (CESSI) premió en 2008 al PILP con el Premio Sadosky en el rubro proyecto de inversión.

161

Hoy existen 24 empresas radicadas en el PILP, tres edificios (6370 metros cuadrados) con una infraestructura de red que alcanza los 1000 *megabits* y más de 500 empleados trabajando en el lugar.⁸

3.4. Eje educativo

3.4.1. Alfabetización para el Futuro (APF)

Este plan representa el compromiso asumido por la ULP en la capacitación a docentes del sistema educativo provincial. Incluye la enseñanza de astronomía, nuevas tecnologías, matemática, ciencias naturales, y geotecnología. Por ejemplo, la capacitación en nuevas tecnologías permite insertar a docentes y alumnos en el mundo del conocimiento digital, estableciendo redes de comunicación virtual, que trascienden los límites geográficos en los que se encuentran. Estas redes optimizan el aprendizaje de los alumnos, contribuyendo a desarrollar sus potencialidades, así

8. Véase: <http://www.pilp.edu.ar/pilpasp/paginas/InfoPrensaDetalle.asp?Temald=38&InfoPrensald=4259>.

como también crean un espacio multidimensional, público y colaborativo, que permite construir e intercambiar ideas, conceptos y experiencias. A su vez esta inserción de las TIC en el trabajo pedagógico, como parte de políticas inclusivas, tiende a disminuir la brecha educativa socio-económica y geográfica, capacita y motiva a los docentes en un nuevo enfoque del abordaje de las ciencias y al uso de las TIC en todos sus niveles, y colabora a vencer sus resistencias a las tecnologías.

3.4.2. *Todos los Chicos en Red: Modelo 1 a 1*⁹

El 22 de agosto de 2008 comenzó la entrega de computadoras con software de apoyo escolar a todos los alumnos de primero a sexto grado de las escuelas primarias de las localidades de la provincia. Se entregó una laptop a cada maestro de de grado de las escuelas que participan del plan Todos los Chicos en Red. Los objetivos de este proyecto son mejorar el nivel de aprendizaje de los alumnos de primaria en base a los contenidos especificados por el Ministerio de Educación de la provincia; difundir el uso de las TIC en la comunidad de alumnos de enseñanza primaria con el fin de incluirlos digitalmente a través de conocimientos útiles que tengan impacto en sus actividades escolares diarias; analizar la inclusión de tecnología y contenidos en todas las escuelas primarias de la provincia; y ayudar con el tratamiento de temas escolares específicos a través de herramientas soporte para la introducción de los temas de enseñanza. El proyecto también está dirigido a incluir a los alumnos en el aprovechamiento de las TIC en la actividad escolar diaria; permitir la inclusión social digital y el desarrollo de la Sociedad del Conocimiento; y desarrollar el pensamiento en red para promover el desarrollo sustentable a través de las TIC y su impacto en la comunidad.

162

Seis mil niños de primero a sexto grado asisten a clases con sus *Classmate*, un modelo especial de computadora portátil protegida contra caídas y golpes. Los equipos tienen un costo de 1699 pesos argentinos y tienen la capacidad de navegar por Internet con conectividad inalámbrica que poseen las escuelas y las localidades de la provincia puntana. Para la entrega de las *Classmate* se firma un acta de responsabilidad con el tutor del alumno, en la que se lo compromete a darle al equipo un fin educativo. La computadora es propiedad del alumno y sólo se le exige devolverla en el caso de que el niño, por cambio de domicilio, se fuera de San Luis. Para el año 2013, se han entregado más de 70.591 computadoras en más de 230 escuelas de toda la provincia.¹⁰

4. La apropiación social de las TIC

El objetivo general de este punto es analizar e indagar sobre las características de adopción, apropiación, contagio y uso de TIC por parte de ciudadanos de pequeñas localidades de la provincia de San Luis. Se estudió el impacto de SLD en poblaciones menores a 2500 habitantes para visualizar de qué manera los individuos adoptan y

9. Véase: <http://www.chicos.edu.ar/>.

10. Véase: <http://www.ulp.edu.ar/ulp/paginas/PrensaULPDetalle.asp?IdiomaId=1&Eje=3&InfoPrensaId=4966>.

usan las tecnologías brindadas por el plan provincial (principalmente en lo que respecta al uso de internet y PC).

En lo que concierne el empleo de la tecnología fue necesario relevar información sobre si los habitantes de las localidades elegidas utilizan la tecnología y la manera en que lo hacen. Debe identificarse el equipo desde el cual acceden a Internet, como una PC de escritorio, una *laptop* o un dispositivo móvil; las capacidades del equipo y la conexión que se tenga. Además del uso y el equipo utilizado, es importante la intensidad, es decir el tiempo en el que el usuario navega o utiliza la PC y, fundamentalmente, el promedio de horas semanales. La intensidad revela la práctica que generalmente incrementa el conocimiento lo que puede derivar en el uso con sentido de las TIC. Así como en el deporte la práctica y experiencia incrementa el rendimiento, en el caso de la tecnología sucede lo mismo.

Los nuevos modos de comunicación y de intercambios de información en línea están transformando las comunidades de la provincia. Los habitantes usan Internet como una herramienta básica para obtener información, estudiar, adquirir formación profesional, enviar y recibir mensajes, realizar transacciones con el gobierno y con empresas, comparar productos y precios, y obtener servicios educativos y recreativos. Una vez que se entra en el ciberespacio, se facilitan las tareas de mantener contactos con los miembros de la familia que emigraron a otras provincias o países, integrar comunidades basadas en intereses comunes, enviar una tarea a la escuela o a la universidad, cumplir con un trabajo aunque la enfermedad de un niño le obligue a uno a quedarse en casa. Buscar información para las próximas vacaciones, decidir el recorrido de un viaje en *Google Maps*, efectuar trámites, pagar cuentas o impuestos, o hacer averiguaciones sobre una próxima jubilación.

163

Para responder con éxito al desafío de desarrollar una Sociedad del Conocimiento con capacidad para usar creativamente las TIC, surgen dos grandes dimensiones que inciden en el proceso:

- 1) El desafío de la conectividad, medido por el grado de desarrollo de la infraestructura tecnológica y de comunicaciones que se requiere, el grado de penetración de Internet y el desarrollo de un marco institucional y normativo que facilite el uso de esta tecnología por parte de empresas, gobierno, ONG y comunidades urbanas y rurales.

El impacto de SLD, lanzado por el gobierno de la provincia a partir del 2007, es contundente. En ese año, el porcentaje de penetración de Internet, según la Dirección Provincial de Estadística y Censos, era de 40 por ciento. El 2008 marca un cambio de rumbo: la proporción de usuarios de Internet se elevó al 59 por ciento. El 31,8 por ciento de los entrevistados adquirió una PC a través del plan de gobierno, lo que facilitó el uso con frecuencia en el hogar. Además, el 31,8 por ciento de los entrevistados recibió la PC entregada por el gobierno a los alumnos de escuela primaria. Si cruzamos ese dato con el 23,1 por ciento (usuarios que señalaron a la escuela primaria, secundaria o universidad como lugar de uso con frecuencia de la PC) notamos la influencia de la entrega de computadoras en el uso

con frecuencia en la escuela. En el año 2012, 95 por ciento de la población de la provincia está conectada a Internet.

2) El desafío de la informatización real de la sociedad y de la economía. Éste es camino mucho más complejo, que requiere un proceso de apropiación social de las TIC por parte de los diversos actores y sectores de la sociedad, para lograr la integración creativa e innovadora de dichas tecnologías en las prácticas cotidianas. Esto implica un cambio cultural tanto en las organizaciones, como en comunidades y en personas.

El impacto de las TIC se percibe en diversas esferas de la sociedad: la cultura, la salud, la educación, el manejo sustentable del medio ambiente. No son cambios espectaculares en las prácticas cotidianas, con excepción de la educación y la comunicación. Se trata de transformaciones pequeñas, aunque sostenidas y en crecimiento, que con frecuencia pasan inadvertidas hasta para los propios usuarios.

Estos impactos pueden potencializarse aún más al fortalecerse las destrezas y la capacidad de acceso de los habitantes a la información y gestión del conocimiento, así como de creación del mismo a través de procesos de aprendizaje y de nuevas y más complejas habilidades, tanto tecnológicas como sociales. El uso de Internet no se limita a la relación con un objeto (computadora), sino con el universo de representaciones culturales y de relaciones con el mundo con las cuales esa tecnología se articula en la vida de los individuos, las familias y las comunidades. Por esta razón, la apropiación por parte de los habitantes se desarrolla en un espacio de tensión entre las resistencias y la aceptación entusiasta. La atracción y el temor coexisten, aún en los propios usuarios.

La observación de los procesos de apropiación social de las TIC en pequeñas localidades de San Luis, es clave para poder diseñar, corregir e implementar un modelo de desarrollo de la Sociedad del Conocimiento. Comenzando por la democratización de la conectividad a Internet, pasando por la distribución de infraestructura, de instrucción y de asesoramiento informático, hasta el diseño pedagógico de un sistema educativo digital innovador, el proceso de desarrollo de la Sociedad de la Información necesariamente debe contar con voluntades políticas que lo lleven a cabo, desde el punto de vista económico y humanitario.

De acuerdo a los datos que arroja el caso de San Luis, el proceso de informatización de la población es gradual; la apropiación activa y completa de las TIC es un proceso dinámico que requiere tiempo, apoyo institucional, evaluaciones y monitoreos permanentes, así como nuevas iniciativas.

4.1. Apropiación de la tecnología en las comunidades en San Luis

El término “comunidad”, al menos en tiempos pre-Internet, ha sido caracterizado por su anclaje territorial, así como por los vínculos afectivos que entrelazan y sustentan a los individuos. Para Barry Wellman (2006), el concepto de comunidad ha cambiado con la incorporación de Internet a la vida cotidiana, dado que promueve cambios sutiles en la vida de los individuos y los grupos. En los viejos tiempos (los años

anteriores a los 1990s, antes de que la gente se conectara en línea), eran los lugares los que se conectaban, por teléfono, automóviles, ómnibus, trenes y aviones. Actualmente, con el uso de Internet y telefonía móvil, son las personas, los individuos, los que se conectan. Mientras que antes eran los hogares los que tenían un número telefónico, ahora son las personas las que tienen un número de celular y una dirección de correo electrónico, además de direcciones en las redes sociales, PIN, *Skype* y otros. Muchas personas tienen varias líneas telefónicas, direcciones electrónicas, e identidades en las redes sociales, de modo de desarrollar de forma separada las diversas partes de sus vidas en línea.

Según Wellman, este “individualismo en red” ha comenzado antes de Internet, pero el desarrollo de la personalización, portabilidad y conectividad ubicua de Internet y las aplicaciones relacionadas están facilitando e incrementando el cambio. Las TIC ayudan a las personas a personalizar a sus propias comunidades. En vez (o además) de estar en sus hogares, lugares de trabajo, cafés, los miembros de las comunidades están conectados. En el corto plazo, en vez de estar trabado en una localidad en la que todo el mundo conoce a todo el mundo, cada persona se volverá un *switchboard* individualizado, el nodo central de un conjunto único de relaciones y redes.

Aun así, el anclaje local está firmemente consolidado en la cultura de las localidades sanluiseñas. Internet proporciona recursos de comunicación e información para mantenerse en mayor contacto con los miembros de la comunidad, desde los vecinos hasta los familiares y amigos alejados por las migraciones.

Los referentes comunitarios espontáneos son actores de creciente importancia en las localidades estudiadas. El conocimiento individual necesita de un referente, y no existe sin él. Este referente es el resultado de los mecanismos de intercambio del capital social. Puede ser un maestro, un familiar, un profesional o comerciante, cualquier persona de una comunidad, que se haya interesado en un tema, en este caso las TIC, haya profundizado sus conocimientos sobre el mismo y los transfiera a la comunidad. De este modo, la construcción del conocimiento social es un proceso de constante desarrollo, que a su vez produce referentes, producto del desarrollo de las redes sociales.

En principio, los habitantes de las localidades valoran la utilidad de Internet y la PC en términos de productividad en el estudio y el trabajo y señalan éstos como principales motivaciones para su uso. Sólo un 21,5 por ciento de los entrevistados declaró el entretenimiento como una motivación fundamental a la hora de utilizar por primera vez una PC; un 23,1 por ciento señala la comunicación y el 18 por ciento, el acceso a información. Por supuesto, estos porcentajes debe analizarse según las fajas etarias. No es sorprendente que el 45 por ciento de los niños y adolescentes indique el entretenimiento como principal motivación para el uso de la PC, una tendencia puede ser positiva si actúa como puerta de acceso a la utilización y familiarización con las herramientas digitales por medio de acciones lúdicas. Por el contrario, el 61 por ciento de los adultos mayores de 40 años afirma que la principal motivación de la utilización de la computadora es el trabajo. Estos datos expresan la percepción de utilidad que los diversos grupos de la población le otorgan a las TIC, según sus respectivos intereses:

La percepción que los habitantes tienen de sus propias habilidades como usuarios de internet, según las entrevistas realizadas, es modesta: el nivel declarado de conocimiento es en la mayoría de los casos básico (40 por ciento) e intermedio (47 por ciento). Sólo un porcentaje muy bajo de usuarios se declara con nivel inexperto (4,6 por ciento) y en el otro extremo, avanzado (7,7 por ciento). Esto indicaría que son pocos los habitantes que no utilizan o no saben manejar la computadora e Internet, pero al mismo tiempo la media de la población todavía no ha logrado alcanzar un estadio de destrezas informáticas más elevado, como por ejemplo la programación.

La mayoría de los entrevistados realiza actividades relacionadas con la comunicación y el acceso a información. El 90,9 por ciento envía y recibe mails personales, el 95 por ciento busca información general, el 78,8 por ciento chatea, el 69 por ciento busca mapas de ciudades y rutas, y el 66,7 por ciento lee diarios, tanto de la provincia como del país en general. Por el contrario, son escasísimos los usuarios que declaran bajar música o películas de Internet, o mirar televisión en la web, lo que requeriría una capacidad de conexión mayor. Es evidente que dadas las necesidades de comunicación y acceso a información que tienen las pequeñas localidades, éstas sean las principales actividades de los usuarios.

Las localidades estudiadas son pueblos pequeños, en los cuales las prácticas cotidianas son aún diferentes a las que se observa en la Ciudad de San Luis y en los mayores centros urbanos, como Merlo y Villa Mercedes. Por ejemplo, tan sólo un 7,6 por ciento de los entrevistados mencionó haber vendido algún producto o servicio por Internet; en general, estas ventas son individuales: no se ponen en venta artesanías ni productos o servicios empresarios. Un 6,1 por ciento busca trabajo en línea; un porcentaje mayor, el 21,2 por ciento, relató haber participado en foros de debate, generalmente relacionados con su trabajo. Es interesante observar que el 26 por ciento de los entrevistados han realizado compras por Internet.

Las formas de apropiación de la tecnología en la cotidianidad afectan la familia y a la comunidad. El conjunto de conceptos y prácticas aseguraban el esquema del poder, los términos de la convivencia y los márgenes del conflicto en el hogar, está siendo cuestionado constantemente por los procesos de cambio que atraviesa la familia tradicional, afectada por el uso de las tecnologías, la dispersión de sus miembros, la erosión de la autoridad parental y la deslocalización del ámbito doméstico.

Las motivaciones más mencionadas para el uso de la PC han sido productividad en el trabajo, como la facilidad y productividad en el estudio. En el momento de utilización de las TIC, de Internet y de sus contenidos, los usuarios desarrollan un proceso individual que se diferenciará entre cada uno de ellos, según sus particularidades personales, su edad, género, su situación socio-económica y su capital social y cultural. La propuesta es buscar en este entorno complejo las generalidades que comparten, para hallar las tendencias de los beneficiarios de SLD.

Existen una multiplicidad de factores que influyen en el tipo de apropiación social de las TIC en localidad pequeñas o de desarrollo económico no diversificado: la falta

de conocimiento sobre todas las potencialidades que ofrece esta nueva forma de innovación socio-técnica; la carencia de estímulos externos; la auto percepción de los adultos, sobre todo de los adultos mayores, de que las TIC no pertenecen a su mundo y de que “no pueden” o “no vale la pena” utilizarlas. Las TIC se diseminan en este contexto general; la apropiación y uso social de las mismas deberá superar esta barrera cultural en el mediano plazo.

Las localidades de la provincia de San Luis están cambiando gradualmente de estilo de vida. En experiencias internacionales se ha verificado que Internet y otras tecnologías de comunicación facilitan un cambio relevante en los estilos de vida de las comunidades, desde grupos cerrados y determinados por el medio físico en el que habitan, a redes sociales, que Wellman (2006) denomina “individualismo en red”. Según Wellman, el rasgo más significativo de esta conectividad creciente es su potencial para actuar como catalizador para una mayor interacción social y participación comunitaria. Sin embargo, las comunidades puntanas estudiadas no parecen estar en el camino del individualismo conectado. Antes bien, se identifican más con los conceptos vertidos por Douglas Schuler (1996), en el sentido en que las TIC pueden jugar un rol directo en el bienestar de una comunidad, proporcionando mejores vínculos en las comunidades locales, al mismo tiempo que facilitan el acceso a recursos nacionales e internacionales más amplios. En todo caso, se percibe una coexistencia de los dos tipos de redes: las de la proximidad física, de vecindad, con las redes sociales electrónicas posibilitadas por Internet.

Las TIC facilitan, fortalecen y enriquecen las actividades de las instituciones locales (municipalidad, escuelas, hospitales y centros de salud, seguridad). Las capacidades y saberes adquiridos en la vida en línea pueden estimular y vigorizar tanto a las comunidades locales como éstas, a su vez, a las comunidades de intereses en el ciberespacio.

167

El proyecto SLD ha tendido a mantener invariables las relaciones personales que generan crean un factor estabilizador en forma de capital social y compromiso mutuo. La mayoría de los habitantes mantiene el mismo sistema de relaciones con familiares y amigos externos a sus localidades que mantiene tradicionalmente, y en su mayoría con las mismas personas, pero utilizando actualmente los medios electrónicos. En muchos casos se han producido cambios positivos espontáneos en las relaciones, originados en el uso de las TIC. Por ejemplo, en casos de padres adultos que han comenzado a completar sus estudios secundarios en los CID y en las EPDA, se ha dado, según los docentes, una revalorización de sus roles en las familias por parte de sus hijos.

El plan SLD tampoco ha influido significativamente en cambiar las actividades cotidianas de los habitantes: si bien pocos admiten haber dejado de lado otras actividades (fundamentalmente actividades físicas, como gimnasia o caminatas) por usar Internet, su utilización ha generado nuevas actividades relacionadas a la comunicación, sobre todo el uso de redes sociales y el acceso a la información.

4.2. Las escuelas públicas digitales (EPD y EPDA)

Este punto se basa en la investigación “Observatorio del desarrollo e impactos de las Escuelas Públicas Digitales” en la provincia de San Luis. Su objetivo fue efectuar un seguimiento y documentación de la creación y el consiguiente desarrollo de las EPD y las EPDA en la Provincia. La investigación ha relevado y analizado el proceso y los canales de difusión de este tipo de enseñanza/ aprendizaje y las razones de su elección por alumnos y padres; las diferencias existentes en los impactos educativos de las EPD comparadas con las escuelas tradicionales, fundamentalmente en la apropiación de saberes de las áreas de ciencia y tecnología; matemática; ciencias naturales; ciencias sociales; lenguas; juego, arte y deporte. Se ha considerado que la utilización de las TIC es transversal a todas las áreas; y se han investigado los impactos causados por las EPD sobre los habitantes de las localidades donde éstas se van implementando, e identificar los procesos sociales emergentes.

Se ha relevado el proceso de incorporación del alumnado y de los docentes de San Luis a las EPD, así como también sus progresos en el tiempo; evaluado la percepción e impacto de las EPD; identificado el uso y la creación de contenidos, arte y tecnología específicos para las EPD en los diversos ámbitos (hogar, escuela, laboral o profesional y otros); averiguado en qué medida el uso transversal de las TIC en la educación contribuye a la integración de los contenidos pedagógicos, y a la apropiación con significado de los mismos por parte de los alumnos; verificado la medida y razones por las cuales la implementación de EPD resolvería los problemas de ausentismo, deserción escolar y repetición; identificado los impactos del sistema de EPD sobre los alumnos (considerando factores como rendimiento, motivación, generación de nuevos intereses, asistencia) y los docentes (teniendo en cuenta factores como rendimiento, motivación, generación de nuevas iniciativas, estudio) e identificado los impactos del sistema de EPD sobre los padres y entorno inmediato de los alumnos (considerando factores como percepción, iniciativas de aprendizaje propio, generación de iniciativas, participación en actividades o proyectos escolares).

La investigación permitió verificar que las características más importantes de las EPD hasta el presente son las siguientes:

* Las EPD son escuelas no graduadas. La enseñanza no se imparte por años o grados, sino por módulos correspondientes a las diversas áreas del conocimiento (matemáticas, lengua, ciencia y tecnología y otras). Esta modalidad elimina la repitencia, aunque no elude la posibilidad de que cada alumno transite por el sistema educativo a su propio ritmo.

* Se brinda atención personalizada a cada uno de los alumnos: niños, jóvenes y adultos, en un proceso en el cual cada alumno avanza de acuerdo a sus capacidades e intereses, con sus propios procesos de desarrollo del aprendizaje. Para garantizar esta posibilidad, la EPD y las EPDA funciona todo el año.

* Es flexible: si bien se utiliza una currícula única de acuerdo a los requisitos del Ministerio nacional de Educación y del Ministerio provincial de Educación, cada

coordinador de las EPD puede adaptar la enseñanza al contexto particular en que se desenvuelve, en acuerdo con la ULP.

* Se advierten fuertes diferencias entre las EPD estudiadas, relacionadas con el contexto socioeconómico y geográfico en el que están localizadas. Esta diversidad influye en la administración de la enseñanza.

* El rol de los coordinadores/mentores es clave: son los referentes pedagógicos y tecnológicos de cada escuela y deciden cómo adaptar el método general de enseñanza a cada contexto y cada alumno en particular.

* Las EPD utilizan la Plataforma SAKAI. Aunque su uso no es una necesidad imprescindible para el funcionamiento de las escuelas, resulta una herramienta fundamental para el desarrollo de la modalidad promovida por las EPD (atención personalizada, autonomía y trabajo colaborativo, entre otros). La Plataforma SAKAI pone en práctica la idea de *open education*: un *software* abierto que permite tejer redes entre los centros de investigación, universidades, y escuelas de todo el mundo. Además de permitir el enlace con la comunidad académica internacional, la plataforma parte de una estructura nodal que promueve el trabajo colaborativo y la formación de comunidades de práctica docente o redes sociales al interior de las escuelas.

* Nueva concepción del espacio físico: se promueven aulas amplias con bancos y mesas móviles, que facilitan la autonomía e independencia de los alumnos, y su movilidad a través del espacio de la escuela.

169

El estudio, de carácter exploratorio y cuali-cuantitativo, se centró en la evaluación y el análisis, entre octubre de 2010 y enero de 2013, de la implementación y evolución del sistema de EPD en la provincia, la transformación de centros de inclusión digital en EPD y EPDA, los cambios en la formación docente, y los impactos sobre alumnos, docentes y padres. La investigación realizada abarca desde el evento SLD 2011 e incluye el evento SLD 2012, con el fin de analizar la percepción de docentes, alumnos, padres y comunidad con respecto a las EPD entre los dos eventos. El trabajo concluye con propuestas para optimizar los resultados ya logrados.

Las EPD fueron implementadas en la provincia de San Luis mediante la Ley N° II-0738-2010. El Senado y la Cámara de Diputados de la provincia, sancionaron con fuerza de ley la EPD, creando un sistema pedagógico-educativo cuyo fin es la excelencia educativa y que utiliza como herramienta principal las TIC para la construcción del aprendizaje. Este sistema pedagógico tiene como objetivo beneficiar a la sociedad en la incorporación y generación de conocimientos, así como el desarrollo de actitudes que aporten a la creatividad, productividad y libertad de pensamiento, tendientes a lograr una continua evolución en el contexto actual de la Sociedad del Conocimiento.

Su modelo pedagógico, se basa en la educación personalizada de niños, jóvenes y adultos, en el que cada alumno avanza de acuerdo a sus propios procesos y ritmos

de desarrollo del aprendizaje. Para ello, la EPD funciona todo el año. Los contenidos mínimos de cada área de conocimiento (matemáticas, ciencias naturales, ciencias sociales, lengua, juego, artes y deporte) son los adoptados por el Ministerio de Educación, pero están organizados por módulos. Aprobando estos módulos, los alumnos irán completando el plan de estudio correspondiente a cada nivel. Por ello, el título otorgado es registrado en el Ministerio nacional de Educación.

Las particularidades de esta innovadora modalidad de enseñanza fueron diseñadas, planificadas, realizadas y evaluadas por la ULP, con el criterio de personalizar el proceso de enseñanza-aprendizaje. El principal objetivo de esta propuesta, amén de utilizar como herramientas principales las TIC, es facilitar la atención personalizada de cada alumno por los docentes y tutores. La educación personalizada se diferencia notablemente de todos aquellos programas educativos que facilitan tutorías u horas extras de acompañamiento y ayuda para los alumnos con mayores dificultades. En este caso, se trata de una modalidad que asegura acompañamiento y seguimiento de todos los alumnos, estimulando las capacidades y habilidades de cada uno, aceptando la diferencia en el ritmo de aprendizaje, y favoreciendo el avance en los campos de conocimiento donde el alumno se encuentra más motivado y tiene mayor facilidad. El diálogo entre el docente y el alumno permite conocer cuál es el grado de atraso del alumno en determinada área, y de qué manera puede corregir y mejorar su rendimiento, evitando la deserción o repitencia como mecanismos de “ajuste” sobre los alumnos con mayor grado de dificultad. El proyecto de las EPD se nutre de otras propuestas pioneras en América Latina y Europa del Norte, como Colombia y Finlandia.

170

Las EPD utilizan la plataforma SAKAI. Aunque su uso no es una necesidad imprescindible para el funcionamiento de las escuelas, resulta una herramienta fundamental para el desarrollo de la modalidad promovida por las EPD (atención personalizada, autonomía y trabajo colaborativo, entre otros aspectos). La plataforma SAKAI pone en práctica la idea de open education: un *software* abierto que permite tejer redes entre los centros de investigación, universidades, y escuelas de todo el mundo. Además de permitir el enlace con la comunidad académica internacional, la plataforma parte de una estructura nodal que promueve el trabajo colaborativo y la formación de comunidades de práctica docente o redes sociales al interior de las escuelas. Brinda un conjunto de herramientas y recursos digitales que pueden utilizarse en el sistema educativo para potenciar el rendimiento y aprendizaje de los alumnos, así como también mejorar la formación docente y el vínculo entre ambos con la comunidad.

La flexibilidad para incorporar nuevos contenidos y la posibilidad de compartirlos con las futuras generaciones de alumnos y docentes alimenta notablemente la innovación pedagógica y educativa. La plataforma es común a todas las escuelas donde se aplica. Además de las EPD que cuentan con ella, actualmente más de 400 escuelas utilizan SAKAI, y se está comenzando a utilizar en la gestión pública. Otra de sus características es la posibilidad de integrar SAKAI con otras plataformas educativas (a modo de ejemplo: Educ.ar). La integración de estas plataformas potenciaría y conectaría todo el sistema educativo.

El principio rector de las EPD y EPDA es proporcionar una enseñanza de nivel de excelencia para todos. Pero en lo que especialmente se pone énfasis, es en acompañar cada proceso de aprendizaje. Lo relevante es que el estudiante adquiera una capacidad funcional que fomente su autonomía. No es significativo que almacene “datos”, dado que éstos están siempre a su alcance en alguna fuente (libro, enciclopedia, website, plataformas, base de datos). Lo importante es que perfeccione sus procesos mentales (cognitivos o motivacionales) para la adquisición autónoma de conocimientos. Por esto, la educación debe basarse en la experiencia del placer intelectual, el placer del aprendizaje, la comprensión, los logros, el trabajo en equipo, los intercambios con pares y docentes, y no en el concepto de esfuerzo, deber o sacrificio.

También se considera que se debe reforzar en los estudiantes su autoestima: si bien saben que cuentan con el apoyo y la guía de los docentes, están estimulados a trabajar y aprender por su cuenta o en grupos, y a madurar intelectualmente en la medida de sus propias posibilidades. Para lograr estos objetivos, el sistema de EPD y EPDA proporciona a los estudiantes las oportunidades de explorar Intranets e Internet, tomar decisiones, adquirir compromisos, analizar su propio desempeño, a auto-evaluarse, a planificar.

El programa educativo que generó las EPD y las EPDA se ha implementado a través de la articulación de dos actores fundamentales: el Ministerio provincial de Educación y la Universidad de La Punta. La ULP muestra un fuerte compromiso con las EPD y EPDA, ya que proporciona y financia la formación y capacitación permanente de los coordinadores y docentes que trabajan en las mismas, y el funcionamiento de algunas EPD piloto, como la Albert Einstein y la Isaac Newton. El resto de las escuelas están financiadas por el Ministerio provincial de Educación y por gobiernos locales, que aportan el espacio físico. La ULP designa a coordinadores y docentes, salvo en el caso de comunidades originarias como Pueblo Huarpe o Ranqueles, donde la propia comunidad (cacique, coordinadora de actividades con pueblos originarios) participa de la designación de coordinadores, docentes y celadores. Todas las EPD se inscriben en el marco legal provincial y nacional; forman parte de la gestión educativa estatal de la provincia, por lo que son públicas y gratuitas.

171

Aunque en el evento de SLD de septiembre de 2012 (y sólo en la ciudad de San Luis) ya se registraban 361 alumnos estudiando en estas escuelas, las EPD aún tienen varios desafíos por vencer:

- * Preparar un mayor número de docentes a corto plazo, que pueda dar respuesta a los altos niveles de demanda de matrícula registrados en 2012. Brindar a los docentes capacitaciones más prolongadas y repetir de algunos de los cursos ya dictados.
- * Incorporar a la comunidad en general y a los padres en particular a la vida cotidiana de la escuela mediante proyectos, actividades, formas innovadoras de comunicación.

* Mejorar la conectividad en los alrededores de las escuelas, fundamentalmente para que los alumnos puedan seguir en línea con la escuela desde sus hogares u otros espacios.

* Proveer edificios especiales para las escuelas que funcionan, hasta el momento, en otros edificios públicos.

* Generar redes de escuelas EPD y EPDA que se planteen el intercambio de información y experiencias en línea tanto entre los alumnos como entre los docentes.

* Fortalecer la difusión y comunicación de la experiencia ya sea hacia la sociedad en general, hacia las esferas académicas de expertos en educación y en TIC (a través de publicaciones, artículos, foros de debate, eventos científicos) y hacia funcionarios públicos de educación de otras provincias y regiones. Reforzar la visibilidad de la experiencia mediante stands y tracks de conferencias y seminarios en los eventos anuales SLD.

* Promover un diálogo con el resto de la comunidad educativa (docentes y funcionarios de escuelas tradicionales) de manera de difundir las bases del proyecto, y combatir los prejuicios y resistencias a estas nuevas escuelas. Sería interesante proponer proyectos y actividades que sean realizados por varias escuelas (tradicionales y EPD), con el sentido de que pueda visualizarse una cooperación allí donde se prejuzga una situación de competencia.

* Fortalecer lazos de acompañamiento, cooperación y planificación conjunta entre coordinadores de diferentes EPD y EPDA, por medio de redes de docentes y comunidades de práctica.

* Proveer apoyo pedagógico y profundizar la formación docente en lo que refiere a la planificación e incorporación de herramientas TIC en la currícula.

* Promover el registro de las culturas populares, fundamentalmente en las áreas rurales o en las localidades de pueblos originarios, por medio de la transmisión de la cultura local a través de contenidos producidos por los propios estudiantes y cargados en la plataforma SAKAI, para compartirlos con los demás alumnos, docentes y comunidades.

Algunos cambios en la administración de la provincia y de la ULP, aun dentro de los mismos lineamientos de gobierno (cambio de gobernador, cambio del rector de la ULP, ambos en el año 2012), han conllevado transformaciones en las prioridades de los funcionarios con respecto a temas como modelos de educación. Sin embargo, los proyectos de EPD y EPDA continúan extendiéndose en la provincia.

Conclusiones

¿Es la provincia de San Luis un laboratorio ciudadano? El análisis de los diferentes aspectos parece mostrar rasgos típicos de estos laboratorios. Una de las características que hacen de SLD un laboratorio ciudadano a gran escala, es su concepción de que toda la sociedad sanluisense debe ser educada para la Sociedad de la Información, y que esa educación no se desarrolla sólo en los establecimientos educativos. El territorio de la provincia en general es un entorno educador, provisto de equipamientos colectivos educativos, de campañas generales (como la enseñanza masiva del ajedrez para estimular la lógica matemática o la concientización sobre el consumo de carbono). Como mencionamos anteriormente, el propósito inicial de SLD no ha sido transformar la provincia en un laboratorio ciudadano que incluya a sus 431.000 habitantes: éste ha sido un producto resultante y no previsto de las políticas empleadas.

Los cambios visibles, que hemos llamado el camino de la apropiación, se generan en las escuelas y centros de inclusión digital, para luego volcarse sobre otros espacios comunitarios, como el hogar, los ámbitos laborales, los grupos de amigos. La efectividad de SLD se verifica cuando se considera no sólo la cantidad de usuarios directos o primarios de tecnología, sino la influencia que éstos ejercen sobre los usuarios secundarios. En esta transmisión se genera el uso con sentido de las TIC, dado que, mientras que en las escuelas y en los centros de inclusión digital la utilización de los recursos informáticos está guiada por objetivos planificados y deliberados, como educación y e-inclusión, en el caso de familiares, comerciantes, profesionales o abuelos que aprenden a usar Internet porque han sido contagiados por otros miembros de la comunidad, la productividad de los conocimientos adquiridos es generada por los propios individuos, de acuerdo a sus necesidades y a la apertura que tengan para buscar en la red cómo satisfacerlas. Este tipo de apropiación implica no un simple uso de las TIC (acceso, aprendizaje), sino un uso con sentido de las mismas, es decir, una utilización que sume nuevas potencialidades, ya sea en el ámbito productivo, comercial, de entretenimiento o afectivo, a la comunidad en general.

173

En los adultos de todas las localidades estudiadas se percibe un corte en materia de uso de Internet entre los que se desempeñan como docentes o que estudian una especialización o participan en el programa Entre Clases y en las EPDA y los que están desligados de actividades educativas formales. Los primeros afirman usar Internet para su trabajo y sus estudios como una necesidad, además de utilizarla en su vida personal. También manifiestan conocer numerosas aplicaciones y muestran curiosidad por explorar nuevos contenidos. Entre los segundos en cambio, el uso de Internet se limita al uso del correo electrónico y el chat, y a búsqueda de informaciones varias, como lectura de diarios, consulta de precios de productos, y uso de mapas virtuales, aunque gradualmente van añadiendo actividades productivas usando Internet.

Es importante el surgimiento de “referentes de Internet” en las comunidades. Estos referentes, proveedores de conocimientos, son el resultado de los mecanismos de intercambio del capital social, el producto espontáneo e imprevisto de la construcción del conocimiento social. En las comunidades estudiadas, además de los referentes

naturales con respecto a Internet y a su uso con sentido (docentes y coordinadores de CDI y EPDA) han surgido referentes comunitarios espontáneos: profesionales, padres, que se han interesado por profundizar en los diversos usos de Internet y tratan de transferir sus conocimientos e inquietudes a la comunidad. Este rol no ha sido asignado por el agente externo (ULP) sino que ha surgido de forma espontánea, por la motivación que ha despertado en ellos la comprobación de la utilidad de las TIC para resolver sus problemas laborales y vencer limitaciones sociales y geográficas. En este proceso, el actor local o endógeno aprende de las limitaciones de su entorno, del desafío de vencerlas, de la tecnología disponible, y de los propios errores y carencias. Gradualmente va cambiando el modo de enfrentar los viejos problemas, se vuelve más alerta sobre la necesidad de innovaciones, mientras que se van corriendo las fronteras de lo posible.

Sin embargo, el surgimiento de los “referentes comunitarios” no ha sido utilizado de forma eficiente por parte de la ULP, al no asignarle un rol importante en la formación de los habitantes en el uso con sentido de las TIC. Como se ha mencionado anteriormente, la simple disposición de una red de infraestructura, la provisión de computadoras y conectividad, no garantiza la utilización y apropiación social de las TIC en beneficio de las necesidades locales. Por esta razón, los “referentes comunitarios” deben ser pilares fundamentales para reproducir y fortalecer el capital cultural, que muchas veces opera como un límite o restricción al avance de las Sociedad de la Información en la provincia. La lógica muchas veces verticalista y centralizadora que ha guiado la implementación de gran parte de las políticas públicas para la Sociedad de la Información, impide aprovechar el surgimiento de referentes comunitarios, que surgen de forma espontánea y pueden acercar a la población al uso con sentido de las TIC, al no otorgarles un papel específico y delegar responsabilidades concretas.

174

Cabe remarcar que sin la posibilidad de contar con la infraestructura y conectividad que provee SLD, sería muy difícil que los habitantes de localidades pequeñas, muchas de ellas remotas, rurales y aisladas en cuanto al transporte público, puedan acceder a Internet, ya que las empresas privadas ofrecen un servicio caro y poco eficiente.

En lo que se refiere a la aceptación de las innovaciones tecnológicas, en el caso de SLD el impulso del proceso innovador no ha sido endógeno. No ha partido desde la comunidad, sino que depende de un agente externo, la ULP. El proyecto SLD ha detectado necesidades de los habitantes que podían ser resueltas por medio del uso de TIC y de la integración de estas localidades a la Sociedad de la Información, fundamentalmente las derivadas de falta de comunicación con el exterior y carencias educativas. El proceso de aceptación de las innovaciones no ha transitado sin encontrar resistencias, pero éstas están siendo gradualmente vencidas por las estrategias del plan. El gobierno provincial y la ULP han provisto el impulso para la implementación de la innovación. Se ha establecido un diálogo entre estos actores y las comunidades locales, mientras que se respeta a los beneficiarios en el lugar que ocupan en el proceso.

¿Las innovaciones tecnológicas responden concretamente a las necesidades

locales? Si bien la ULP tiene la intención de crear capacidades a nivel local que permitan encarar procesos de innovación, una parte importante de la población se mantiene al margen, dado que no considera el uso de las TIC como un aporte al desarrollo. El límite cultural y social debe ser superado a partir de la intervención de agentes locales que logren concientizar a los habitantes sobre la utilidad de las TIC para el desarrollo local. Para ello, se requiere la participación de la municipalidad de cada pueblo, un aspecto que ha estado ausente en varios casos. Si no se generan incentivos que logren activar a la población, incentivarla para que se anime a pensar cómo utilizar las TIC en beneficio propio y de la comunidad, resulta difícil imaginar procesos de innovación social que incluya a las comunidades.

La etapa de apropiación de las innovaciones socio-técnicas por parte de los beneficiarios ha comenzado a desarrollarse, sobre todo en el caso de niños y adolescentes, más expuestos a la educación formal por medio de TIC, y a los docentes más entusiastas, que van asumiendo el rol de sujetos activo y por lo tanto, actores de la innovación, diseminando las mismas en sus entornos de influencia (familias y comunidad cercana).

En lo que se refiere a las EPD y EPDA, que consideramos los factores más innovadores del SLD, la provincia de San Luis ha avanzado rápidamente y en forma continua en la educación para la Sociedad del Conocimiento desde 1997, a través de políticas públicas enfocadas a convertir a la provincia en un polo de desarrollo tecnológico. El desafío que enfrenta actualmente es asegurar que el impacto de las TIC supere, en el futuro inmediato y en el mediano plazo, la provisión de tecnología y conectividad a los alumnos, docentes y escuelas, para focalizarse en su uso activo y creativo por el alumnado, cualquiera sea su edad. El proceso de aceptación de las innovaciones no ha transitado sin encontrar resistencias, pero éstas están siendo gradualmente vencidas por las estrategias del plan SLD y por el trabajo continuo de los coordinadores. El gobierno provincial y la ULP han provisto el impulso para la implementación de la innovación. Se ha establecido un diálogo entre estos actores y las comunidades locales, mientras que se respeta a los beneficiarios en el lugar que ocupan en el proceso.

La etapa de apropiación de las innovaciones socio-técnicas por parte de los beneficiarios se está desarrollando, no ya sólo en el caso de niños y adolescentes, sino también, y en forma masiva, en los jóvenes y adultos que incursionan en programación y en robótica. Los coordinadores y docentes asumen el rol de sujetos activos y por lo tanto, actores de la innovación, diseminando las mismas en sus entornos de influencia (estudiantes, familias y comunidad cercana).

Al igual que cualquier política pública de tal magnitud, la implementación del plan SLD se caracterizó por la multiplicidad de actores intervinientes, cada uno de ellos con funciones y visiones divergentes sobre un proceso tan complejo como la Sociedad del Conocimiento, además de intereses no siempre coincidentes. Por ello, sin la definición clara de los objetivos del plan y un liderazgo proactivo que condujera su implementación, sería imposible alcanzar los resultados descritos en los capítulos anteriores. Más allá de las complicaciones propias de cualquier política de gobierno, la voluntad de los actores intervinientes fue central en el modelo de digitalización de

la provincia.

Los logros de SLD pueden ser percibidos desde diversas ópticas. Desde el punto de vista de la inclusión digital se han logrado los niveles de penetración de Internet más altos del país, acompañados por una política de distribución de *notebooks* a niños y facilidades para adquirir computadores personales al resto de la población, lo que se ha traducido en una alta valoración positiva (más de 80 por ciento) del uso de Internet en la sociedad. El impacto de las múltiples acciones encaradas por el gobierno provincial, produjo un interés masivo y una valoración más intensa de las TIC por parte del ciudadano medio. Contrariamente al uso de otras tecnologías, el uso y apropiación de las TIC requiere de educación y formación permanentes, por lo que la valoración positiva de estas herramientas es una condición necesaria para su correcta adopción. La gestión pública y sus dependencias no son ajenas a este proceso. Para tomar decisiones correctas se debe contar con información y conocimientos especializados, los cuales se adquieren con formación constante. Las decisiones del sector público, que estén relacionadas con la promoción, difusión y usos de TIC, deben basarse en informaciones relevantes y confiables, tanto cuantitativa como cualitativamente. No se podría implementar ni evaluar las acciones gubernamentales tendientes a desarrollar la inclusión socio-digital sin dichos conocimientos.

176

A pesar de los resultados obtenidos, el plan todavía presenta algunos desafíos. Los logros de SLD deben ser acompañados por políticas de gobierno electrónico más desarrolladas, ya que la provincia se encuentra —a grandes rasgos— en el promedio del país. Una mayor cantidad de aplicaciones y transacciones en la administración pública (provincial y municipal) puede ayudar a completar el proceso, es decir, a alcanzar los niveles alcanzados por la sociedad en términos de inclusión digital. Igualmente, somos conscientes de que el tiempo transcurrido es poco y la digitalización de la provincia es un proceso mucho más amplio que requiere de lapsos mayores.

Si bien la variable tiempo constituye un elemento clave a tomar en cuenta, se requieren esfuerzos más intensos por parte de los actores locales (municipalidad, escuelas, sociedad civil) para construir las capacidades de desarrollo en el territorio. Desde la dirección central, la ULP y el gobierno de la provincia, es necesario delegar responsabilidades e incluir a los referentes comunitarios como verdaderos agentes de desarrollo, otorgándoles un rol específico en la formación educativa y cultural de los habitantes.

La provincia de San Luis se ha embarcado en un proyecto innovador, que entiende al Estado como un actor permeable a las nuevas realidades sociales. Para lograr este propósito, es imprescindible contar con información y conocimientos precisos, de manera que las acciones puedan encuadrarse en un marco más amplio de globalización y adopción de nuevas formas de relación social, en el que la tecnología es su herramienta privilegiada. Las investigaciones presentadas estudio son una pequeña contribución en ese sentido. San Luis posee el programa de inclusión digital

más integral y desarrollado de toda América Latina y el Caribe. Es posible afirmar que, con la participación de múltiples actores, la formación de casi toda la población en las habilidades de la Sociedad de la Información, con una cultura abierta a la innovación, la provincia es efectivamente un laboratorio ciudadano a gran escala, un caso único en América Latina.

Bibliografía

BOASE, J.; HERRIGAN, J. B.; WELLMAN, B. y RAINIE, L. (2006): "The Strength of Internet Ties. The internet and email aid users in maintaining their social networks and provide pathways to help when people face big decisions", *Pew Internet and American Life Project*, Washington D.C. Disponible en: <http://homes.chass.utoronto.ca/~wellman/publications/index.html>.

CASTELLS, M. (2000): "La Ciudad de la Nueva Economía", *La Factoría*, nº 12.

FINQUELIEVICH, S. y PRINCE, A. (2010): "El desarrollo de una provincia Digital", *San Luis, Universidad de La Punta*. Disponible en: http://www.ulp.edu.ar/comunicacion/libros_ulp/desarrollo/files/libro.pdf.

FINQUELIEVICH, S. (2007): *La innovación ya no es lo que era: Impactos meta-tecnológicos en las áreas metropolitanas*, Buenos Aires, Dunken.

FINQUELIEVICH, S. (2007): "Iniciativas para acceder a la Sociedad de la Información. Sistemas sociales de respuesta a necesidades de conectividad", en S. Finquelievich, D. Finquelievich y E. Kaufman (eds.): *Políticas Públicas y tecnologías*, Buenos Aires, La Crujía.

FINQUELIEVICH, S.; ROZENGARDT, A.; DAVIDZIUK, A. y Finquelievich, D. (2010): *National Information Society Policies: A Template, UNESCO*. Disponible en: http://portal.unesco.org/ci/en/files/29360/12602731983IFAP_Template_en.pdf/IFAP_Template_en.pdf.

OUDSHOORN, N. y PINCH, T. (2003): *How Users Matter. The Co-construction of Users and Technology*, Cambridge, MIT Press.

ROGERS, E. (1995): *Diffusion of Innovations*, Nueva York, The Free Press.

SCHUMPETER, J. (1935). *Análisis del cambio económico. Ensayos sobre el ciclo económico*, México D.F, Fondo de Cultura Económica. Disponible en: <http://eumed.net/cursecon/textos/schump-cambio.pdf>.

SCHULER, D. (1996): *New community networks. Wired for Change*, Reading, Addison-Wesley.

WELLMAN, B. (2004): "Connecting Community: On- and Offline", *Contexts*, vol. 3, nº 4, pp. 22-28. Disponible en: <http://homes.chass.utoronto.ca/~wellman/publications/>.

Entre la divulgación de la cultura digital y el surgimiento de los laboratorios ciudadanos. El caso argentino en el contexto latinoamericano

Halfway between the dissemination of digital culture and the emergence of public laboratories. The case of Argentina within the Latin American context

Ester Schiavo, Camilla dos Santos Nogueira y Paula Vera *

Los laboratorios ciudadanos traen consigo metodologías inéditas que tienden a promover la innovación social y tecnológica y, así, contribuyen a disminuir inequidades y asimetrías sociales de distinto tipo. En América Latina se identificaron experiencias que pueden ser consideradas laboratorios ciudadanos por la metodología de innovación abierta que utilizan, pero no todas ellas tienen su origen en iniciativas de innovación tecnológica, también hay casos que surgen a partir de propuestas de innovación social. En este contexto se aborda la problemática en el caso argentino, donde se identificaron siete experiencias en curso. Su análisis, en función del origen de las iniciativas, su alcance territorial, los objetivos que las orientan, los actores involucrados y las formas de financiamiento, condujo a desarrollar una propuesta inicial de clasificación. Esta propuesta permitió analizar comparativamente, y con mayor profundidad, dos experiencias consideradas paradigmáticas, dado sus efectos en el empoderamiento ciudadano. Una de ellas es de larga data, el Centro Tecnológico Comunitario (CTC) de Nono, provincia de Córdoba, que tiene su origen en una propuesta de innovación tecnológica, y la otra, más reciente, GIROS, fue motorizada por una iniciativa de innovación social desde la comunidad, en una de las ciudades metropolitanas del país, Rosario: provincia de Santa Fe.

179

Palabras clave: laboratorios ciudadanos, innovación social, innovación tecnológica, Argentina

Citizens' laboratories bring to the table unprecedented methodologies for the promotion of social and technological innovation, and have contributed to the reduction of various asymmetries and inequities. In Latin America, thanks to the use of open innovation methodologies, several experiences have been identified as citizens' laboratories, but not all of them started through technological innovation: in many cases, they arose from social innovation proposals. This article aims at addressing the case of citizens' laboratories in Argentina: right now there are seven new experiments underway. The analysis -based on the origins of the initiatives, their territorial scope, the objectives they seek, the stakeholders involved and their forms of financing- led us to present an initial proposal for classification. This proposal allowed us to make a comparative and more profound analysis of two experiences that can be considered as perfect examples of citizens' empowerment. The first of them is a long-standing experience, the Community Technology Center (CTC) in Nono, province of Córdoba, an experience that started as a proposed technological innovation. The second experience is more recent. It was called GIROS and was powered through a social innovation initiative in one of the most populous Argentine cities: Rosario, province of Santa Fe.

Key words: Citizens' laboratories, social innovation, technological innovation, Argentina

* Universidad Nacional de Quilmes (UNQ), REDES (Centro de Estudios sobre Ciencia, Desarrollo y Educación Superior). Correo electrónico: eschiavo@unq.edu.ar. Camilla dos Santos Nogueira: Univesidade Federal do Espírito Santo, Brasil, y UNQ. Correo electrónico: camilladossantosnogueira@gmail.com. Paula Vera: REDES y UNQ. Becaria de posgrado en Ciencias Sociales, CONICET, Argentina. Correo electrónico: paulavera.arg@gmail.com.

1. Laboratorios ciudadanos: innovación abierta y co-creación de conocimientos

Luego de transitar la primera década del siglo XXI es posible observar ciertos procesos novedosos que, a consecuencia de la creciente integración de tecnologías digitales en diversos ámbitos, están promoviendo la emergencia de nuevas prácticas y actores sociales. Se hace referencia, concretamente, a experiencias de innovación abierta (Chesbrough, 2003), a comunidades de práctica que generan entornos de co-creación y a actores de nuevo tipo que, centrados en los usuarios, en la resolución de sus problemas y necesidades, tienden a promover nuevos modos de producción de conocimientos y formas de ciudadanía y urbanización innovadoras.

Los *Living Labs* (“laboratorios vivientes”), también conocidos como laboratorios ciudadanos, se están consolidando progresivamente como uno de los señalados actores de nuevo tipo. Tal vez, uno de sus mayores aportes sea plantear una metodología de innovación abierta para promover la co-creación de tecnologías diversas, mediante procesos de aprendizaje, producción y gestión que tienden a incluir a los sectores científico y tecnológico, empresarial y gubernamental, junto con los usuarios y distintas organizaciones de la sociedad civil. De este modo, esta metodología, lo que también propone es una nueva forma de producción de conocimientos, donde los usuarios no se visualizan como actores externos, sino que por el contrario, forman parte activamente del sistema. Dichos sistemas emergentes se han venido denominando de *Cuádruple Hélice*, para diferenciarlos de los de *Triple Hélice* que, como es sabido, contemplan a los usuarios sólo como destinatarios finales de la transferencia de conocimientos. Desde esta mirada, los laboratorios ciudadanos podrían asimismo considerarse como nuevas instituciones de los sistemas científicos y tecnológicos (Schiavo, Baumann, Dos Santos Nogueira y Vera, 2012).

Así, la problemática de los procesos innovativos se enfoca otorgando un lugar privilegiado a la sociedad. Se sostiene, con Artur Serra (2010), que en estos nuevos entornos, el motor de la innovación son principalmente los ciudadanos y no tanto las grandes empresas, universidades y gobiernos, que si bien son importantes, sus roles están cambiando al compás de las instituciones que van surgiendo; dado que en ellas, los nuevos modos en que los ciudadanos usan las tecnologías les permiten posicionarse como actores centrales en los procesos de co-creación. Desde esta perspectiva, se entiende a las comunidades de práctica o laboratorios ciudadanos como experiencias donde las prácticas sociales innovativas se desarrollan preponderantemente desde “abajo hacia arriba”, modificando el modelo clásico de innovación que va desde “arriba hacia abajo”, dirigido por el sector privado (empresas) y el público (universidades y gobiernos).

En este marco, el presente trabajo propone abordar la problemática de los laboratorios ciudadanos en el caso argentino, en el contexto latinoamericano. En tanto se observa que estas instituciones traen consigo metodologías inéditas que tienden a promover la innovación social y tecnológica en la sociedad del conocimiento contribuyendo, de ese modo, a disminuir inequidades y asimetrías sociales de distinto tipo, particularmente las que se verifican en las ciudades de la región, en lo referido, entre otros aspectos, a las formas de urbanización dominantes.

Se plantea el abordaje de la problemática en el contexto latinoamericano porque en esta región se identificaron experiencias que pueden ser consideradas laboratorios ciudadanos, por la metodología de innovación abierta que utilizan, pero no todas ellas tienen su origen en iniciativas de innovación tecnológica, dado que también hay casos que surgen a partir de propuestas de innovación social, motorizadas por distintos actores de la sociedad civil.

En lo referido al caso argentino, se identificaron las experiencias en curso. El análisis de las mismas en función del origen de las iniciativas, su alcance territorial, los objetivos que las orientan, los actores involucrados y las formas de financiamiento; condujo a desarrollar una propuesta inicial de clasificación, la que permitió avanzar en el estudio comparativo de las experiencias.

En dicho marco, se analizan con mayor profundidad dos experiencias consideradas paradigmáticas, dado sus efectos en el empoderamiento ciudadano. Una de ellas es de larga data, el Centro Tecnológico Comunitario (CTC) de Nono, pequeña ciudad de la provincia de Córdoba, que tiene su origen en una propuesta de innovación tecnológica y la otra, más reciente, fue motorizada por una iniciativa de innovación social de una organización no gubernamental, GIROS, en una de las ciudades metropolitanas del país: Rosario, provincia de Santa Fe.

2. El origen de los *Living Labs* y sus formas de difusión en América Latina

El concepto de *Living Labs* surge en el Instituto Tecnológico de Massachusetts (MIT, por su sigla en inglés). Fue desarrollado por William Mitchell, del *MediaLab*, en la *School of Architecture and City Planning*, y se presenta como una metodología de investigación para testear, validar, realizar prototipos y refinar soluciones complejas en entornos reales. La metodología de los *Living Labs* ejemplifica, mediante prácticas, los conceptos de innovación abierta e innovación social. Así, estas experiencias se constituyen en lugares en los cuales se promueve la inclusión de distintos actores, propiciada por la innovación social y en un ambiente de innovación abierta. De este modo, se conforma un laboratorio vivo mediante una red de personas, de organizaciones y de conocimientos.

Luego, el concepto creado por Mitchell se reinventó y materializó en otros entornos, principalmente de tecnologías de información y comunicación (TIC). En Finlandia, comenzó a utilizarse como metodología de desarrollo y validación de servicios móviles en contextos de uso real y a partir de tecnologías existentes (servicios SMS, entre otros) o pertenecientes al mercado, particularmente de la empresa Nokia.

En 2006, en Helsinki, se lanzó el *Living Lab* que fue el embrión de una red europea, en estrecha cooperación con aquellos laboratorios ya existentes y con la *Living Labs Open Innovation Community*.¹ De esta manera se llega a conformar la *European*

1. Véase: www.ami-communities.eu.

Network of Living Labs (ENoLL), que nace compartiendo la mencionada visión de la innovación, así como con el propósito de promover el papel de los instrumentos públicos para el desarrollo.² La ENoLL fue creciendo con el tiempo y cuenta actualmente con más de 300 Living Labs reconocidos como miembros, localizados no sólo en Europa, sino también en América Latina, Asia y África.

No obstante lo señalado, debe reconocerse que existen otras miradas sobre los *Living Labs*. En un informe publicado por la Fundación Telefónica en 2008 se afirma que estas experiencias no sólo están centradas en el usuario como actor estratégico de la innovación sino que, por el contrario, se pone el acento en los beneficios y utilidades que aportan a los negocios y empresas.³

En suma, los *Living Labs* surgen en Estados Unidos y en los países del norte de Europa promovidos por destacados centros de investigación y grandes empresas, todos ellos pertenecientes al sector TIC. Posteriormente, se van difundiendo por el resto de Europa y otros continentes, fuertemente impulsados por la ENoLL. Es en este proceso, donde el concepto vuelve a recrearse, surge así la noción de laboratorios ciudadanos, en cierta medida como sinónimo, aunque poniendo el acento en el entorno urbano, y a su vez, comienzan a involucrarse otros actores sociales, no necesariamente pertenecientes al sector TIC, con un fuerte rol protagónico.

En verdad, la noción de laboratorio ciudadano surge paralelamente a la de laboratorio viviente, en un proyecto liderado por Artur Serra y realizado 2002 por un equipo de investigadores de la Universidad Politécnica de Cataluña y funcionarios del Ayuntamiento de Cornellà de Llobregat, Barcelona. Lo que ocurrió fue que dicho proyecto recién se materializó a fines de 2007. En ese momento se inauguró el Citilab de Cornellà, administrado por una entidad sin fines de lucro compuesta por representantes de los sectores público, privado y científico tecnológico.⁴ Desde entonces el Citilab funciona en lo que fue la planta de una fábrica textil, edificio que actualmente forma parte del patrimonio de la ciudad, y su trayectoria, lo ha convertido en una de las experiencias exitosas europeas.

En América Latina el proceso de surgimiento de los laboratorios ciudadanos fue más tardío y presenta otros matices, dado que, entre otros factores, la mayor parte de los mismos no han sido promovidos por destacados centros de investigación, ni por grandes empresas pertenecientes al sector TIC.

Se destaca la labor realizada por la ENoLL en la región, que al momento reconoce como miembros a 26 *Living Labs*, distribuidos en 5 países.⁵ Fue precisamente la ENoLL la que, además de comenzar a reconocer las experiencias en curso e impulsar otras, promovió el primer evento sobre la problemática en América Latina. El mismo

2. Véase: www.openlivinglabs.eu.

3. Véase: www.fundacion.telefonica.com.

4. Véase: <http://citilab.eu/es>.

5. Los números son los siguientes: 12 en Brasil, 8 en Colombia, 4 en México, 1 en Paraguay 1 en Perú.

se realizó en Brasil, país en el que se encuentran casi la mitad de los miembros latinoamericanos de esa organización. El encuentro tuvo lugar en la ciudad de Vitória, en noviembre de 2011 y contó con el apoyo del gobierno de ese país. En el mismo se presentaron distintas experiencias iniciadas con diversos propósitos, las que por su metodología de trabajo o por los actores concernidos, pudieron ser consideradas *Living Labs*.

Algo relativamente similar ocurrió en Argentina, a los pocos días, el 7 de noviembre del mismo año en REDES (Centro de Estudios sobre Ciencia, Desarrollo y Educación Superior, en la ciudad de Buenos Aires, se realizó la Primera Jornada Argentina sobre *Living Labs*).⁶ La misma no fue producto de una iniciativa de ENoLL, aunque contó con su auspicio. Surgió promovida por investigadores que trabajan sobre la problemática y contó asimismo con el auspicio del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación (MINCYT) del gobierno nacional y del Citilab de Cornellà.^{7,8}

El objetivo del encuentro fue instalar el debate sobre la problemática y a su vez, comenzar a reconocer las experiencias en curso en el país, tanto como promover lazos de cooperación. A tal fin se contó con expositores europeos: del Citilab de Cornellà, de la ENoLL y de la *University of Laurea*, Helsinki, Finlandia, que dieron cuenta del estado de situación en ese continente. También participaron expositores de otros países de América Latina, en particular de Brasil, aportando las conclusiones del evento realizado previamente en Vitoria.

En suma, el encuentro realizado en Buenos Aires cumplió con sus objetivos, pues, además de comenzar a identificar las experiencias en curso en Argentina, permitió reconocer que el concepto de *Living Labs*, o de laboratorios ciudadanos, es usado tanto para definir una metodología de trabajo como para realizar experiencias puntuales de innovación tecnológica o social y a su vez, para pensar y planificar lugares donde se puedan desarrollar dichas iniciativas. Por otra parte, resultó ser el motor de una red temática de investigación y promoción de laboratorios ciudadanos en el contexto iberoamericano.⁹

183

3. Propuesta de clasificación a partir del caso argentino

Los avances de la investigación en la que se basa este trabajo, tanto como el evento realizado en Buenos Aires permitieron identificar siete iniciativas en curso, con distinto grado de avance en su implementación, las que dan cuenta de diversos tipos de

6. Véase: www.openlivinglabs.eu/.

7. Susana Finkelievich (IIGG/UBA, LINKS) y Ester Schiavo (UNQ, Centro REDES).

8. Instituciones organizadoras: Centro REDES, LINKS, Programa de Investigaciones sobre la Sociedad de la Información, Instituto de Investigaciones Gino Germani/Universidad de Buenos Aires, Universidad Nacional de Quilmes. Instituciones auspiciantes: ABEST (programa del MINCYT que promueve la cooperación entre Argentina y la Unión Europea), ENoLL y Citilab Cornellà (España).

9. Proyecto P611RT0542, Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo (CYTED). Fecha de inicio: 01.01.2012. Disponible en: www.cyted.org/cyted_investigacion/detalle_accion.php?un=1efa39bcaec6f3900149160693694536&lang=es.

experiencias posibles de encuadrar en el concepto de laboratorios vivientes o ciudadanos.

Teniendo en cuenta que este modelo de innovación tiende a integrar actores públicos, privados y de la sociedad civil, involucrando distintos niveles de gobierno, universidades y centros de investigación, empresas de diversos tamaños y variadas organizaciones de la comunidad, por medio de una pauta que permite que sea utilizado con distintos fines e intereses; el análisis de las experiencias identificadas se focalizó inicialmente en el concierto de actores sociales involucrados.

En este universo se diferenció a los actores que promueven las iniciativas del conjunto de los participantes, en tanto se entiende que el tipo de actor promotor trae consigo intereses sectoriales determinados que, en cierto modo, orientan las experiencias. Así, para los promotores, se distinguieron tres grandes grupos, los pertenecientes al sector público, al privado y a la sociedad civil. Y, luego, en la consideración de todos los participantes, se analizaron las particularidades al interior de cada uno de estos grupos. No obstante, se considera que el conjunto de actores involucrados conforma un mapa dinámico, pues los mismos pueden ir variando y cambiando sus roles.

En segundo término se tuvo en cuenta el lugar o alcance territorial donde se desarrollan o proponen realizarse las experiencias, dado que la territorialidad da cuenta de la heterogeneidad social, cultural y económica, por lo tanto es portadora de necesidades e intereses particulares. Así, al interior del país, los lugares reconocidos en general coinciden con las jurisdicciones político administrativas de los distintos niveles de gobierno, es decir: local o municipal, provincial y nacional. En cuanto a las iniciativas que trascienden las fronteras nacionales, se propuso distinguir las que conciernen a una región, como podría ser América Latina, de aquellas otras que involucran a distintos países que no conforman una región política o geográficamente reconocida; denominando a estas últimas multinacionales.

Por otra parte, se analizaron los objetivos que orientan las iniciativas. Hace unos años, en función del análisis de las experiencias de los países del norte, Colobrans y Serra (2011) afirmaban que existían dos grandes ejes sobre los cuales se creaban los mencionados laboratorios. Por una parte reconocían los que persiguen la divulgación de la cultura digital, en los cuales se pone énfasis en la formación de los usuarios; y por otra, los que hacen hincapié en la innovación impulsando la exploración de usos sociales de la tecnología.

En la actualidad y a la luz del análisis del caso argentino, es posible verificar que ambos ejes siguen guiando el surgimiento de distintas iniciativas y experiencias. Aunque asimismo se observa que inicialmente dichos propósitos estaban casi exclusivamente orientados al mejoramiento de las condiciones de vida de las comunidades involucradas; pero, con el tiempo, fueron creciendo las propuestas tendientes a generar beneficios económicos, ya sea mediante la formación de perfiles profesionales emergentes, tanto como mediante el desarrollo de nuevos productos y servicios. A su vez, los señalados objetivos y propósitos, en general encaminados al empoderamiento de las comunidades concernidas, abarcan múltiples áreas temáticas

de actuación. Ellas son, entre otras: salud, cultura, educación y participación ciudadana. En Argentina, al igual que en la mayoría de los países de América Latina, las primeras experiencias surgen para divulgar la cultura digital, brindando servicios de acceso material y cognitivo a dichas tecnologías.

Finalmente se propone considerar las formas de financiamiento de las experiencias. Entre las que se reconocen las que tienen origen público o privado, tanto como en la sociedad civil. Por otra parte, resulta interesante diferenciar los laboratorios que dependen de financiamiento externo de aquellos otros que han logrado la auto-sustentabilidad, por caso, mediante acuerdos con otros actores o presentándose a concursos competitivos para obtener subsidios.

En la tabla siguiente se sintetiza la propuesta de clasificación de los laboratorios ciudadanos en función de las cuatro variables analizadas: los actores involucrados, sean estos promotores o participantes, el alcance territorial, los objetivos y propósito y las formas de financiamiento.

Tabla 1. Propuesta de clasificación de laboratorios ciudadanos

Propuesta de clasificación de laboratorios ciudadanos	
Actores involucrados: promotores o participantes	Sector público
	Sector privado
	Sociedad civil
Alcance territorial	Local
	Provincial
	Nacional
	Regional
	Multinacional
Objetivos y propósitos	Divulgación de la cultura digital/ Formación
	Innovación/ Usos sociales de las tecnologías
	Generación de beneficios económicos
Formas de financiamiento	Público
	Privado
	Sociedad civil
	Autosustentables

185

Fuente: Elaborado en base a relevamiento propio

4. El caso argentino

En este apartado se analizan los siete casos identificados, de acuerdo a los ejes desarrollados en la propuesta de clasificación. Cabe aclarar que ninguno de estos casos surge con la intención de crear un laboratorio del género que nos ocupa, pero con el tiempo, la mayor parte de ellos se han ido transformando y en cierta medida,

hoy pueden ser considerados como tales, dando cuenta de una diversidad de alternativas con distintos grados de consolidación.

Con el propósito de avanzar en el análisis de este primer colectivo, se divide la presentación en tres partes. En la primera se realiza la caracterización de los casos, focalizando en los actores sociales que promovieron las iniciativas y en el alcance territorial de las mismas. En la segunda parte, en el marco de la anterior, se realiza un análisis comparativo, poniendo el acento en los objetivos y propósitos, los actores involucrados y las formas de financiamiento. Y, en la tercera parte, se analizan con mayor profundidad los dos casos considerados paradigmáticos.

4.1. Caracterización de las experiencias identificadas. Entre la innovación tecnológica y la innovación social

La mayor parte de los casos identificados provienen de iniciativas del sector público. Como puede observarse en la **Tabla 2**, dos de ellas corresponden a programas de alcance nacional, otra es de alcance provincial y la restante local.

Tabla 2. Experiencias argentinas por promotor de la iniciativa y alcance territorial

Experiencias argentinas por promotor de la iniciativa y alcance territorial		
Promotor	Alcance	Casos
Sector público	Nacional	Programa Argentina@internet.todos/ CTC Nono, Córdoba Programa Conectar-Igualdad/ Educ.ar
	Provincial	San Luis Digital
	Local	Centro Metropolitano de Diseño (CMD)
Sector privado	Multinacional	Programa Intel Aprender
Sociedad civil	Local	Nodo Tau, Rosario, Santa Fe
		GIROS, Rosario, Santa Fe

Fuente: Elaborado en base a relevamiento propio

La primera iniciativa de alcance nacional se inició en 1998. Se trató del programa Argentina@internet.todos, propuesto como uno de los instrumentos del Programa Nacional para la Sociedad de la Información (PSI), con el objetivo de promover el acceso universal a Internet.¹⁰ A tal fin se instalaron alrededor de 1500 Centros Tecnológicos Comunitarios (CTC), dirigidos a sectores sociales sin capacidad de

10. Véase: <http://www.psi.gob.ar/index.php>.

pago individual y ubicados en las zonas más vulnerables del país, en los que se comenzó a bridar acceso material y cognitivo a estas tecnologías. Los sucesivos cambios de gobierno y crisis económicas acaecidas desde entonces, condicionaron la efectiva implementación de los CTC. No obstante, algunos de ellos lograron tener éxito y mantenerse en el tiempo, los que ahora han vuelto a funcionar coordinados por el PSI, recientemente reactivado.¹¹ Entre estos últimos se destaca el caso de la ciudad de Nono, en la provincia de Córdoba, que funciona desde 1999. Este es uno de los casos que se tratará en particular más adelante.

La otra experiencia que surge de una iniciativa pública de alcance nacional es el Programa Conectar Igualdad, iniciado en el año 2010.¹² Tiene por objetivo reducir las brechas digital, educativa y social, a través de una política universal de inclusión digital. A tal fin brinda equipamiento informático y conectividad a los establecimientos educativos de nivel medio y a su vez, promueve el fortalecimiento de la formación de los docentes para el aprovechamiento de las tecnologías digitales en el aula, brindando recursos y material pedagógico.¹³

Se incluye este caso, a pesar de su reciente implementación, porque al igual que en el programa Argentina@internet.todos, se observa que cierta parte de las iniciativas pueden conducir al desarrollo de distinto tipo de laboratorios, dado que este tipo de políticas suelen actuar como contexto y potencial promotor de experiencias. De hecho, a inicios de 2012 se creó el Laboratorio del Futuro, ConectarLab, que es el proyecto de experimentación e innovación del Programa Conectar Igualdad.¹⁴ Estas prácticas son innovadoras en sí mismas, ya que crean un espacio de experimentación colectiva como parte de una política pública, que inicialmente tendía tan solo a solucionar carencias de acceso material y cognitivo a las tecnologías digitales. Así, se promueve el uso creativo de las tecnologías, las prácticas colaborativas en la generación y desarrollo de proyectos y la exploración basada en el juego, entre otras actividades.

187

Otra de las iniciativas de origen público, la de alcance provincial, es el caso de San Luis Digital.¹⁵ Esta política se inició en 1999 con la intención de brindar conectividad en todo el territorio provincial. Con el tiempo, sumó la provisión de equipamiento informático a las escuelas de nivel básico y medio, tanto como la provisión de una serie de servicios gubernamentales en línea, entre otras iniciativas. Podría decirse que San Luis Digital se apoya, principalmente, en políticas educativas para incentivar el uso de las tecnologías digitales en el conjunto de la comunidad. Cabe señalar que esta es la única provincia argentina que posee una política de inclusión digital, promocionada como uno de los pilares de los sucesivos programas de gobierno, la que en cierta medida se ha logrado mantener, dado que esa provincia es gobernada

11. Véase: <http://www.ctc.gov.ar/index.php>.

12. Véase: <http://www.conectarigualdad.gob.ar/>.

13. A agosto de 2012, se han entregado 2.008.275 netbooks a estudiantes de nivel medio de todo el país.

14. <http://conectarlab.com.ar/>.

15. San Luis es una de las provincias pequeñas del país, ubicada en la región de Cuyo. Cuenta con 432.310 habitantes y posee una densidad de 5,6 habitantes/km² (2010). Véase: <http://www.indec.gov.ar/>.

desde entonces por el mismo sector partidario. Este caso ha sido estudiado en profundidad por Finquelievich y Prince (2010).

La restante iniciativa de origen público, de alcance local, es el Centro Metropolitano de Diseño (CMD), entidad que depende del Ministerio de Desarrollo Económico del Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires.¹⁶ Sus objetivos se orientan a promover la incorporación del diseño en empresas locales mediante el apoyo y estímulo a iniciativas privadas o públicas. De este modo, mediante la coordinación de diversos actores acompañan la incubación y desarrollo de empresas de diseño. Posteriormente, comenzaron a desplegar una estrategia para trabajar con el entorno barrial. Para lo cual promovieron las actividades de diseño como generadoras de empleo, mediante la oferta de capacitación para la industria textil. Así, lograron incrementar la participación de los vecinos en sus actividades.

En verdad, el CMD es la punta de lanza de un proyecto de mayor envergadura, el Distrito de Diseño de Barracas, que propone ampliar su alcance al conjunto del área metropolitana de Buenos Aires, promoviendo la incorporación del diseño como herramienta de competitividad, a la par de vincular el desarrollo de un sector económico con el desarrollo de un territorio. En 2005, la organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) distinguió a Buenos Aires en el marco de su programa Red de Ciudades Creativas de la Alianza Global para la Diversidad Cultural, lo cual fue un impulso para esta iniciativa. Barracas, es un barrio del sur de la ciudad, con un pasado industrial hoy en retirada, lo que ha dejado grandes naves industriales de alto valor patrimonial. Por lo tanto, se considera un territorio adecuado para su revitalización a partir de los sectores de la economía ligados al diseño.

Otro tipo de experiencias identificadas, son las que surgen por iniciativa del sector privado. Tal el caso del Programa Intel Aprender, de la empresa Intel y de alcance multinacional.^{17 18} Este programa, es una política de responsabilidad social empresaria que procura fomentar la inclusión digital de jóvenes de 9 a 18 años a través de cursos gratuitos de formación comunitaria que se desarrollan junto a los gobiernos locales y organizaciones comunitarias de los lugares donde se ofertan.

En cuanto a las experiencias promovidas por la sociedad civil, se identificaron dos, ambas de alcance local, en la ciudad de Rosario, una de las ciudades metropolitanas del país ubicada en la provincia de Santa Fe.^{19 20}

16. Véase: <http://www.cmd.gov.ar/>.

17. Véase: <http://www.intel.com/education/la/es/programas/aprender/index.htm>.

18. Intel Aprender funciona actualmente en más de diez países. En América Latina está presente en Argentina, Brasil, Chile y México.

19. Rosario, con una población de alrededor de un millón de habitantes, es la ciudad más importante de la provincia y junto con Buenos Aires, Córdoba y Mendoza, se encuentra entre las cuatro ciudades metropolitanas del país.

20. La provincia de Santa Fe posee una población de 3.199.537 habitantes, a una densidad de 24 habitantes/km² (2010). Véase <http://www.indec.gov.ar/>.

Nodo Tau es uno de estos casos.²¹ Se trata de una asociación civil sin fines de lucro integrada por profesionales de la informática y las comunicaciones, educadores y militantes sociales que surge en 1995. Su objetivo es facilitar el acceso a las tecnologías digitales a organizaciones comunitarias para fortalecer su accionar institucional, con el propósito de que dinamicen la comunicación y organización entre los sectores comprometidos con la lucha contra la pobreza y la exclusión, el cuidado del ambiente y la defensa de los derechos humanos y sociales. A tal fin, realizan actividades tales como capacitaciones, asesoramientos sobre desarrollo de plataformas digitales, diseño de sitios web, banco de computadoras usadas y a su vez, brindan servicio de Internet gratuito.

El otro caso promovido por la sociedad civil en Rosario es el Movimiento GIROS. Nace en 2005 a partir del trabajo territorial de un grupo de jóvenes en el barrio Nuevo Alberdi, ubicado en la periferia noroeste de la ciudad.²² La particularidad de este caso es que a diferencia de los demás, no surge como una propuesta de innovación tecnológica sino que por el contrario, se inicia como un proyecto de innovación social. El accionar de GIROS incluye proyectos educativos y de promoción cultural, tanto como proyectos productivos. La experiencia acumulada les permitió generar formas alternativas de habitar y producir, planteando de este modo un modelo que, en la actualidad, interpela a la ciudad metropolitana de Rosario. GIROS es el otro caso que será tratado en particular más adelante.

4.2. Análisis de las experiencias identificadas. Los laboratorios ciudadanos se van perfilando

189

Aquí se analizan comparativamente los casos caracterizados en el apartado anterior, focalizando en los tres ejes restantes de la propuesta de clasificación: los objetivos y propósitos, los actores involucrados y las formas de financiamiento.

En cuanto a los objetivos y propósitos se consideran los tres señalados: la divulgación de la cultura digital, la promoción de la innovación y la generación de beneficios económicos.

En la **Tabla 3** es posible observar que la divulgación de la cultura digital, con hincapié en la formación, si bien a distintos fines, es el objetivo común a todas las iniciativas identificadas. Y, salvo en el caso de GIROS, es asimismo uno de los objetivos que da origen a las seis experiencias restantes.

Entre estas últimas, la mitad ha continuado trabajando principalmente en pos de ese objetivo, el de la formación en el campo de las tecnologías digitales y, si bien realizan otras actividades, no puede afirmarse que se verifiquen experiencias de innovación abierta que tiendan a la exploración de usos sociales de las tecnologías, abarcando al conjunto de los actores involucrados, pero no se descarta que lo puedan

21. Véase: <http://www.tau.org.ar/>.

22. Véase: <http://www.girosrosario.org/>.

hacer en el futuro. Tal es el caso de la iniciativa promovida por el sector público provincial, San Luis Digital, una experiencia “de arriba hacia abajo”, cuyo principal propósito es involucrar al conjunto de la comunidad en el uso de las tecnologías digitales. Otro tanto ocurre con Intel Aprender, la experiencia del sector privado, cuyo objetivo está acotado a la formación de jóvenes. Así como con Nodo Tau, una de las iniciativas de la sociedad civil, cuyo fin es contribuir al empoderamiento de organizaciones de la comunidad que persiguen determinados fines, brindando formación y otros servicios.

Tabla 3. Experiencias argentinas por promotor de la iniciativa, objetivos y propósitos

Experiencias argentinas por promotor de la iniciativa, objetivos y propósitos		
Promotor	Casos	Objetivos y propósitos
Sector público	CTC Nono, Córdoba	Divulgación de la cultura digital/ Formación
		Innovación/ Usos sociales de las tecnologías
		Generación de beneficios económicos
	Conectar-Igualdad	Divulgación de la cultura digital/ Formación
		Innovación/ Usos sociales de las tecnologías
	San Luis Digital	Divulgación de la cultura digital/ Formación
	CMD	Divulgación de la cultura digital/ Formación
Innovación/ Usos sociales de las tecnologías		
Generación de beneficios económicos		
Sector privado	Intel Aprender	Divulgación de la cultura digital/ Formación
Sociedad civil	Nodo Tau	Divulgación de la cultura digital/ Formación
	GIROS	Divulgación de la cultura digital/ Formación
		Innovación/ Usos sociales de las tecnologías
		Generación de beneficios económicos

Fuente: Elaborado en base a relevamiento propio

En el resto de los casos, tanto en los promovidos por el sector público nacional, CTC Nono y Conectar Igualdad, como por el local, CMD, y en GIROS, la otra experiencia surgida de la sociedad civil; se verifican distintos modos de promoción de la innovación abierta, mediante el impulso de la exploración de usos sociales de tecnologías diversas. Conectar Igualdad y el CMD, son experiencias recientes, en las que se puede observar el propósito pero aún no es posible analizar resultados. En cambio, el CTC Nono y GIROS, hacen de la innovación centrada en los usuarios, tanto tecnológica como social, uno de los pilares de su accionar.

La generación de beneficios económicos es otro de los objetivos a considerar. En el caso del CMD este formaba parte de sus propósitos iniciales y en ese sentido ha venido trabajando. En los casos del CTC Nono y de GIROS, fue una meta alcanzada con el avance y consolidación de las experiencias. De todos modos, sea como fuere, la generación de beneficios económicos repercute en las comunidades participantes

reforzando los lazos de pertenencia a las iniciativas y a su vez, contribuye a lograr la auto-sustentabilidad de las mismas.

El segundo eje de análisis son los actores involucrados. Se observa que además de los promotores y participantes, como son los públicos objetivo en cada caso, es decir, las comunidades locales, provinciales o educativas, los jóvenes, las organizaciones de la comunidad de determinado tipo o el colectivo vinculado al diseño y las industrias creativas; la mayoría de las iniciativas tienden a articular sus acciones con diversos actores a distintos fines.

Por ejemplo, al analizar las experiencias que se focalizan en la divulgación de la cultura digital mediante ofertas de formación, se verifica que los promotores recurren a otros actores en pos de insumos para llevar adelante dicho propósito. Así, San Luis Digital incluye a la universidad provincial como actor estratégico en el diseño de sus políticas y como proveedora de contenidos. Intel Aprender recurre a los gobiernos locales y organizaciones comunitarias de los lugares donde oferta sus cursos, para que organicen los mismos y brinden un espacio para funcionar. Y Nodo Tau también articula con gobiernos locales, otras organizaciones sin fines de lucro, escuelas y vecinos, para poder brindar sus ofertas de formación.

Como es lógico suponer, en la medida que se van sumando objetivos, también van aumentando el concierto de actores involucrados. La iniciativa del sector público nacional Conectar Igualdad, incluye a la comunidad educativa del nivel medio ampliada, es decir, a las instituciones, los docentes, los alumnos y asimismo, a las familias de estos últimos. Pero, como este programa persigue también el propósito de promover la innovación abierta y la experimentación de usos sociales de las tecnologías, mediante el Laboratorio del Futuro, ConectarLab, no le basta con su equipo técnico, consecuentemente, establece lazos de cooperación en pos de este objetivo con universidades nacionales y con Educ.ar, el portal de educación del país, iniciado en el año 2000.²³

191

Por su parte, el CMD, la iniciativa del sector público de la ciudad de Buenos Aires que persigue los tres objetivos considerados, involucra a un conjunto diverso de participantes. Lo hace mediante la coordinación de diseñadores, gerentes de diseño, ejecutivos, empresarios, directores de políticas públicas y académicos; a los que posteriormente ha sumado a los vecinos de Barracas, el barrio donde se localiza, con expectativas de ampliar la convocatoria a los ciudadanos de área metropolitana.

En cuanto a los casos del CTC Nono y de GIROS, que asimismo persiguen los tres objetivos considerados, los actores involucrados se analizarán en el apartado siguiente.

Finalmente, el tercer eje de análisis propuesto es el de las formas de financiamiento, el cual se presenta en la **Tabla 4**. En ella se puede apreciar la

23. <http://www.educ.ar/>

relevancia del financiamiento público, tanto en las iniciativas promovidas por ese sector como en las demás. En efecto, todos los casos identificados están financiados total o parcialmente por fondos públicos.

Tabla 4. Experiencias argentinas por promotor de la iniciativa y formas de financiamiento

Experiencias argentinas por promotor de la iniciativa y formas de financiamiento		
Promotor	Casos	Formas de financiamiento
Sector público	CTC Nono	Autosustentable
	Conectar Igualdad	Público nacional
	San Luis Digital	Público provincial
	CMD	Público local
Sector privado	Intel Aprender	Privado con aportes públicos y de la sociedad civil
Sociedad civil	Nodo Tau	Autosustentable
	GIROS	Autosustentable

Fuente: Elaborado en base a relevamiento propio

192

En ese contexto se destacan los tres casos que han logrado transformarse en experiencias autosustentables. Nodo Tau, lo ha hecho compitiendo mediante la presentación de proyectos, lo cual le permitió acceder a distinto tipo de subsidios. Otro tanto ocurre con el CTC Nono y con GIROS, que además promueven proyectos que generan beneficios económicos, directa o indirectamente.

4.3. CTC Nono y GIROS: De la innovación tecnológica y social hacia la innovación ciudadana

Nono, es uno de los 1500 CTC que surgen a consecuencia de la implementación del Programa Nacional para la Sociedad de la Información.²⁴ Comenzó a funcionar hace 15 años y se destaca por haber logrado consolidarse con el tiempo, ampliando sus objetivos iniciales, incorporando activamente a un creciente número de actores sociales, que trascienden el espacio local, y logrando la auto-sustentabilidad.

Nono es una localidad pequeña, cuenta con alrededor de 3000 habitantes, y está ubicada en el valle de Traslasierra, a 160 kilómetros de la ciudad de Córdoba, capital de la provincia del mismo nombre. Su base productiva es la actividad turística.

24. Véase: <http://www.slideshare.net/graciellapc/proyecto-nono-digital> y ctc239nono.blogspot.com.ar.

De acuerdo con lo que afirma en su portal²⁵, Principio del formulario el CTC ha fomentado y facilitado el uso de las tecnologías digitales en la comunidad, con énfasis en tres campos: educación, emprendimiento e inclusión social; con el fin de apoyar los procesos de desarrollo y dando respuesta a las necesidades y restricciones locales.

Sus acciones persiguen tres premisas. Una de ellas se refiere a la conectividad y propone mejorar los niveles de acceso para fortalecer los vínculos comunitarios. Otra, se centra en la capacitación y plantea brindar oportunidades de acceder al manejo especializado de dichas tecnologías. La tercera premisa pone el foco en la apropiación social de las tecnologías, con el fin de que sean incorporadas en la cultura local como medio de desarrollo social, cultural y económico.

La historia de este CTC remite a reconocer una metodología de trabajo innovadora, uno de cuyos pilares es la progresiva articulación con actores de distintos sectores, no solo locales, en pos de la resolución de problemas y mediante la ejecución de proyectos concretos. Así, lograron obtener un espacio para funcionar cedido por el gobierno local, en el área central de la ciudad. Después, accedieron al financiamiento de la energía eléctrica y solucionaron el tema de la conectividad, mediante sucesivos acuerdos con la cooperativa local y la empresa que brindan los servicios.

En los primeros años, como era de rigor entonces, las principales actividades eran facilitar el acceso material y brindar alfabetización digital. Con el tiempo alcanzaron la meta de capacitación en el manejo especializado de estas tecnologías y lograron armar un equipo competitivo. Un dato interesante es que algunos de sus miembros ya no viven en el valle, no obstante siguen trabajando en el CTC. Por lo tanto, se trata de un equipo que funciona en red con soporte virtual.

193

Tal logro les permitió avanzar en el desarrollo de software. Para lo cual han ganado concursos de subsidios del Fondo Fiduciario de Promoción de la Industria del Software (FONSOFT), programa altamente competitivo del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva (MINCYT).²⁵ Este tipo de financiamiento, además de posibilitar el desarrollo de software, contribuye a la formación de recursos humanos especializados, dado que asimismo cubre una beca de formación de posgrado durante la duración del proyecto.²⁶

Paralelamente, han ido desarrollando distintos proyectos, en cierta medida, al compás de las sucesivas innovaciones tecnológicas. Así, cuando comienza a difundirse en el país la educación superior en entornos virtuales, firman un acuerdo con la Universidad Nacional del Litoral (UNL), provincia de Santa Fe; institución que

25. Véase: <http://www.agencia.mincyt.gob.ar/frontend/agencia/fondo/fonsoft>.

26. Al momento se está trabajando, con distinto grado de avance, en los siguientes programas: a) Un sistema de software que define la arquitectura para una familia de sistemas y provee los bloques de construcción básicos para crearlos; b) Sistema de Salud (SCAP): software de gestión integral dirigido a centros de salud de atención primaria; c) Sistema Turístico, proyectado en tres etapas; d) Gestión Documental: digitalización y gestión de la información.

posee una variada oferta en esa modalidad y lo hace complementando el formato virtual con 115 Centros de Apoyo ubicados en 14 provincias del país.²⁷ Mediante el citado acuerdo, el CTC se convirtió en uno de esos Centros de Apoyo y la comunidad de Nono pudo acceder a la educación superior.

También poseen un acuerdo de cooperación con el Laboratorio de Investigación y Formación en Informática Avanzada (LIFIA), Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de La Plata (UNLP), provincia de Buenos Aires.²⁸ Una de las iniciativas que llevan adelante con ese laboratorio es el Proyecto Televisión y Contenidos para Televisión Digital Interactiva, dedicado a crear una programación televisiva propia.²⁹ Se trata de un proyecto de creación colaborativa, que se vincula con otros en curso e incorpora la investigación de nuevos públicos y la dinámica de las redes sociales, permitiendo crear vínculos con nuevos grupos e instituciones. Otro de los resultados esperados de esta iniciativa es ofrecer talleres del Lenguaje Ginga, creado por el LIFIA para desarrollo de contenidos interactivos.

En la actualidad por el CTC circulan alrededor de 60 personas por día. Para 2013 tienen programada una oferta de 20 cursos, incluidos los que brinda la UNL. Entre los cursos propios se incluyen, entre otros, producción de sonido, sonido e impresión 3D, Scratch para niños y jóvenes, y contenidos para TV digital. Algunas de estas actividades las realizan con la única escuela de nivel medio de la ciudad y también con otros gobiernos locales del valle.

194

Para 2014, junto con el Centro de Arte Contemporáneo (CAC) de la ciudad de Córdoba, están trabajando en el Proyecto Festival “NONO, el arte digital”, que abarca un conjunto bastante amplio de manifestaciones artísticas como videoarte, arte de transmisión, instalaciones multimedia, arte interactivo, net art, fotomontaje digital, cine experimental y relato trans-media. Además, se lo está pensando como una combinación de matrices abiertas donde pueden conjugarse micro festivales, instalaciones performativas, conferencias y eventos en red.

Por su parte, el Grupo Independiente de Rosarinos Organizados Solidariamente (GIROS) nace el 4 de abril de 2005, por iniciativa de un grupo de jóvenes que se propusieron hacer trabajo social en Nuevo Alberdi, barrio ubicado en la periferia noroeste de Rosario, que cuenta con una parte de su población que vive en la indigencia, donde se realizan actividades agropecuarias de supervivencia y en el momento que surge GIROS, su principal actividad formal era la producción de ladrillos. Se encuentra en una zona inundable, en un territorio en disputa, dado que el noroeste de la periferia metropolitana es uno de los pocos lugares donde Rosario posee tierras para expandir su frontera urbana. Lo cual ha hecho hasta hace unos años, en el resto de la periferia, mediante la construcción de barrios cerrados y clubes de campo, es decir, proyectos dirigidos a sectores de alto poder adquisitivo.

27. Véase: http://www.unl.edu.ar/categories/view/carreras_a_distancia#.UV7zDb7fN3M.

28. Véase: <http://lifia.info.unlp.edu.ar/es/>.

29. Al momento se han desarrollado los siguientes programas: noticieros, eventos en vivo, programa deportivo, fiestas populares, recopilación de usos y costumbres.

Luego de cinco años de trabajo en los que fueron involucrando a los vecinos del barrio y de otros barrios de la periferia rosarina (también a otros actores, entre ellos estudiantes, trabajadores, investigadores y jóvenes profesionales), se transforman en el movimiento social autónomo GIROS, que convierte la sigla inicial en su nombre. De ese modo, a partir del trabajo social, fueron avanzando en la interpretación de las necesidades y requerimientos de las periferias urbanas, en particular del barrio Nuevo Alberdi. Lo cual les permitió desarrollar dos líneas de proyectos. Una de ellas se focalizó en la construcción de espacios de socialización y formación y la otra, en proyectos de producción.

En el marco de estas acciones se fue consolidando el rumbo y el proyecto denominado Ciudad Futura, cuya base fundamental es la lucha por formas de urbanización y usos del suelo, contrapuestas a las dominantes, reguladas principalmente por el mercado.³⁰ El horizonte de este movimiento es la generación de un modelo de ciudad inclusivo que se extienda más allá del barrio e incluya las múltiples dimensiones que componen la vida urbana. A tal fin, incluye tres ejes de acción: educación, producción y vivienda.

Entre los proyectos actualmente en marcha se destacan los siguientes. En la línea de socialización y formación: a) el bachillerato popular ETICA (Escuela del Territorio Insurgente Camino Andado). Este programa dura 3 años, siendo el último año un espacio de formación para el cual se plantean dos orientaciones: Producción Agroecológica y Comunicación Estratégica. En la actualidad, hay 25 estudiantes cursando su último año; b) la Radio Rebelde FM 90.5, donde se informa, se analiza la realidad política, social, económica y cultural, y se puede acceder al mundo de los medios de comunicación. Como dice su slogan, Radio Rebelde es, “la voz de la periferia, la voz de la insurgencia”; c) el Centro de Formación Digital, que funciona en la misma sede que el bachillerato popular. Cuenta con 10 computadoras que son utilizadas en múltiples jornadas semanales, entre otras actividades, donde asisten un niño y un adulto (familiar o cercano) que atraviesan el proceso de formación y aprenden conjuntamente.

En la línea de los proyectos productivos se pueden mencionar: a) el Tambo “La Resistencia”, que incluye la fábrica de dulce de leche “Tan Violentamente Dulce”.

Produce 500 litros diarios de leche, extraídos de 35 vacas, y fabrica dulce de leche, agregando valor a la producción lechera; b) la Cooperativa Textil “Hecho de Dignidad”. Emprendimiento productivo textil que funciona, junto a Radio Rebelde, en lo que se llama Casamblea, espacio ubicado en la zona urbana de Nuevo Alberdi.³¹ Confecciona prendas de todo tipo (remeras, camperas, bolsos) que se venden tanto por pedidos particulares, como en ferias. También desarrollan la ropa del Movimiento, sus remeras rojas, banderas y símbolos. Próximamente, se agregará valor inaugurando la “Tienda Iconográfica para la Participación Popular”, incorporando

30. <http://girosrosario.org/los6puntos.html>

31. Edificio donde se realizaron los primeros asambleas del movimiento.

maquinaria industrial para generar productos que van desde estampado termo-transferible hasta la tradicional serigrafía; c) Sede Productiva “16 de diciembre”. Es una cooperativa de jóvenes que lleva adelante la gestión colectiva de un vivero de plantas aromáticas y especies, y la cría de pollos, que se venden en el barrio a muy bajo costo. Dentro del trabajo cooperativo, los jóvenes gestionaron sus propios procesos de formación en “Reproducción de plantas aromáticas” y “tecnologías de los alimentos”; d) Hambre Cero. Este es uno de los proyectos más ambiciosos para el corriente año, ya que tiene como objetivo profundizar la organización territorial, combinando la producción de alimentos en escala familiar con un complejo nivel de diversificación, e instancias colectivas de intercambio, que garanticen alimentos producidos por y para el barrio. A su vez, representa la posibilidad de generar trabajo para muchas familias, apoyadas por un equipo técnico y por militantes dedicados a garantizar las condiciones para desarrollar el proyecto.

Ante la presión del sector privado por apropiarse de las tierras del barrio, una de las estrategias políticas de GIROS fue poner en debate la problemática actual del modelo de expansión de la frontera urbana de la ciudad de Rosario. En tal sentido iniciaron un proceso de debates públicos que culminó en el proyecto de resolución legislativa “¡Ya Basta!”, la que fue aprobada en diciembre de 2010 por el organismo legislativo local, a partir de lo cual se prohíbe la construcción de barrios cerrados y clubes de campo en la periferia de la ciudad. Lo señalado refleja el proceso de construcción política del Movimiento GIROS que sosteniendo su autonomía política y económica, dialoga no sólo con la sociedad civil sino también con distintos sectores de la política formal, para consolidar sus estrategias de acción política.

196

Resta destacar que la cooperativa “16 de diciembre”, junto a la escuela ETICA y el Centro de Formación Digital, son el resultado del Plan de Seguridad Territorial, llevado adelante desde el mes de marzo de 2011, producto de los acampes en defensa del territorio, es decir, contra los desalojos promovidos por intereses privados en la zona rural de Nuevo Alberdi.³²

5. Reflexiones finales

En América Latina el proceso de surgimiento de los laboratorios vivos o ciudadanos está siendo más tardío que en los países del norte de Europa y Estados Unidos, en tanto que si bien existen algunas iniciativas en tal sentido, recién se comenzaron a reconocer como tales en los últimos años; momento en el cual ha empezado a tomar estado público la problemática, particularmente en eventos y publicaciones científicas. Además, se observa que dicho proceso está teniendo otros matices dado que, al contrario de lo ocurrido en los países del norte, la mayor parte de las experiencias no han sido promovidas por destacados centros de investigación, ni por grandes empresas pertenecientes al sector TIC.

32. Los acampes son la metodología de protesta que implementa este movimiento social y consiste en acampar en espacios públicos generalmente frente a algún organismo público involucrado en las disputas puntuales por las cuales se movilizan.

Por otra parte, si bien se avalan y financian iniciativas aisladas que investigan la problemática o proponen promover experiencias, la misma aún no forma parte de la agenda de ciencia y tecnología de los países de América Latina. Y, al menos en Argentina, todavía no se constata que estas experiencias embrionarias tengan influencia en el sistema de innovación oficial. Lo que si se verifica es la formación de redes que comienzan a trabajar conjuntamente en Iberoamérica, o vinculando iniciativas latinoamericanas con las de otros continentes, en pos de estudiar, promover o intercambiar experiencias. Entre otras, tal es el caso de la citada “Red temática CYTED sobre nuevos modelos de innovación abierta y centrados en los usuarios”.

El avance del trabajo realizado ha permitido constatar que en América Latina no existe un solo tipo de laboratorio viviente o ciudadano, tampoco un tipo ideal, porque dependen en gran medida del entorno territorial, el contexto social y el marco político y económico en el cual se insertan. A su vez, pueden estar especializados temáticamente e integrar una red o, por el contrario, funcionar más abiertos a las demandas de las comunidades que los cobijan, entre otras múltiples posibilidades.

Para el estudio del caso argentino se han establecido categorías que permitieron avanzar en el análisis comparativo de las iniciativas identificadas. Lo cual ha conducido a constatar dos rasgos particulares. En primer lugar, se observa que la mayor parte de las experiencias fueron promovidas por políticas públicas, de distintos niveles de gobierno, las que tenían como objetivo común la divulgación de la cultura digital. En segundo lugar, se aprecia que el conjunto de las experiencias identificadas se abocan a la divulgación de la cultura digital mediante la oferta de formación en el campo de dichas tecnologías; la cual es una oferta muy diversa, precisamente, porque responde a necesidades y requerimientos de las comunidades donde se insertan las iniciativas, que son entornos territoriales y contextos sociales, políticos y económicos, también diversos. Entonces, las ofertas varían desde la formación básica hasta las que brindan cursos de programación para niños y jóvenes o las que persiguen el propósito de formar programadores avanzados.

197

Ahora bien, los laboratorios vivientes o ciudadanos proponen crear nuevas tecnologías, que permitan la construcción de estructuras emergentes de conocimiento e innovación, es decir, de nuevos sistemas de innovación abierta, donde las tecnologías digitales son necesarias pero no suficientes.

Cabe aquí preguntarse si el conjunto de los casos identificados en Argentina promueven la innovación abierta mediante la exploración de usos sociales de las tecnologías. Como se dijo oportunamente, *ninguna de las experiencias identificadas surge con el propósito de crear un laboratorio ciudadano y su análisis permitió constatar que no todas ellas trabajan con una metodología de innovación abierta; aunque si lo hacen, en mayor o menor medida, centrandose en las necesidades y requerimientos de los usuarios.* Por lo tanto, no se descarta que, como sucedió en algunos casos, con el tiempo vayan transformando sus métodos y logren construir distintos tipos de estructuras emergentes de conocimiento e innovación. Más aún en la actualidad, donde las iniciativas comienzan a articularse en redes que

les permiten intercambiar conocimientos y así se fortalecen, mientras van aprendiendo unas de otras.

En el señalado contexto se destacan dos casos, el CTC Nono y GIROS, los que no sólo se consideran laboratorios vivientes, sino también ciudadanos, porque dan cuenta de la posibilidad de promover procesos de innovación tecnológica, social y ciudadana en distintos contextos, mediante la creación de sistemas de innovación abiertos. Ambos casos marcan un punto de inflexión, un antes y un después, en las comunidades donde se insertan, porque en su accionar articulan redes de personas, de organizaciones y de conocimientos, funcionando como laboratorios vivientes y generando de ese modo, entornos de co-creación de tecnologías diversas centrados en las necesidades de los usuarios; lo cual permite ir dando respuesta a esos requerimientos y avanzar en el mejoramiento de las condiciones de vida de dichas comunidades. No obstante, estas experiencias están completamente desligadas del sistema de innovación oficial del país y de sus redes tanto académicas como empresariales, aunque mantengan relaciones con algunos actores de estas últimas.

Con todo, se los considera laboratorios ciudadanos, en el estricto sentido del término, dado que promueven la innovación ciudadana y en el caso de GIROS, trabajan además en pos de formas de urbanización innovadoras, contrapuestas a las dominantes, que interpelan el modo de expansión de la frontera urbana de la ciudad metropolitana de Rosario.

198

Son experiencias de origen contrapuesto, Nono surge con el objetivo de promover la innovación tecnológica y GIROS lo hace con el propósito de impulsar la innovación social, no obstante, con el avance de su accionar, ambos logran impulsar la innovación ciudadana. Y, lo hacen, porque contribuyen al empoderamiento de los ciudadanos, brindándoles no sólo mejores condiciones de vida sino también otro lugar en el mundo mediante innovaciones comprobables. Así, mediante al acceso a la educación, a nuevas fuentes de trabajo, a nuevas formas de socialización, enriquecen sus aptitudes para actuar como sujetos de derecho político y les otorgan, a su vez, la posibilidad de poseer otra mirada sobre el complejo proceso de construcción del espacio urbano.

Si hace una década uno de los problemas más urgentes para impulsar el empoderamiento de nuestras comunidades era el acceso a las nuevas tecnologías y la alfabetización digital, estas experiencias indican la existencia de procesos de innovación compartida tanto tecnológica como social o ciudadana. Un reto futuro, entonces, parece ser cómo generalizar estas estructuras y el aprendizaje de estos procesos de innovación emergentes.

Bibliografía

CHESBROUGH, H. (2003): *Open innovation: The new imperative for creating and profiting from technology*, Boston, Harvard Business School Publishing

COLOBRANS, J.; SERRA, A.; FAURA, R.; BEZOS, C. y MARTIN, I. (2011): *La Techno-Antropología*, XII Congreso de Antropología: Lugares, Tiempos, Memorias, Universidad de León.

FINQUELIEVICH, S. y PRINCE, A. (2010): *El Desarrollo de una provincia digital*, San Luis, Editorial Universidad de la Punta.

SERRA, A. (2010): "Citilabs: ¿qué pueden ser los laboratorios ciudadanos?", *Revista La Factoría*, nº 45-46. Disponible en: www.revistalafactoria.eu/articulo.php?id=523.

SCHIAVO, E.; BAUMANN, P.; DOS SANTOS NOGUEIRA, C. y VERA, P. (2012): *Estudio sobre indicadores TIC en instituciones científicas y tecnológicas de Iberoamérica*, Organización de Estados Iberoamericanos (OEI).

SCHIAVO, E.; NOGUEIRA, C. S. y VERA, P. (2012): *Los laboratorios ciudadanos como promotores de la innovación. El caso argentino en el contexto Iberoamericano*, III Congreso Internacional de Gestión Tecnológica e Innovación, Medellín. Disponible en: <http://www.cogestec.info/articulos-completos>.

Living Labs: A experiência Portuguesa

Living labs: *The Portuguese experience*

Álvaro de Oliveira e David Amaral de Brito *

A experiência da implementação de *Living Labs* em Portugal começou na década de 90 e, desde então até aos dias de hoje, tem-se revelado de uma importância crucial para o desenvolvimento económico e social do País. Esta reflexão pretende fazer um retrato do estado actual da Inovação em Portugal, focando os seus pontos fortes e fracos e a necessidade de novas abordagens, com vista a uma inovação mais aberta e próxima dos cidadãos. O sucesso da promoção e implementação desta mesma Inovação passa pela identificação dos seus agentes e pela forma como estes devem actuar em todo o processo. Através da análise de *Living Labs* Portugueses que se tornaram exemplos paradigmáticos de Inovação económica e social, é possível extrair recomendações para que a prática dos *Living Labs* se afigure como um caminho para a construção de uma sociedade mais aberta, participativa, confiante, saudável e, sobretudo, feliz.

201

Palavras-chave: inovação aberta, interessados na inovação, política de inovação, cidades humanas inteligentes

The implementation of Living Labs in Portugal started in the 90's, and since then it has played a central role in the socio-economic development of the country. This article aims at describing the current status of innovation activities in Portugal, with a focus on both strengths and weaknesses and the need for new approaches that can lead to more open innovation and a greater proximity to citizens. The successful uptake of this new view on innovation is hinged on the need to identify the current stakeholders and the way they act during the process of implementation. Through the analysis of Portuguese Living Labs, which have become a serious reference in the socio-economic development of the country, it is possible to extract recommendations in order to promote a more open, participatory, trusting and healthier society.

Key words: user-driven open innovation, innovation stakeholders, innovation policy, human smart cities

* Alfamicro, Alameda da Guia 192 A, Cascais, 2750-368, Portugal. Email: mail@alfamicro.pt.

Living Labs em Portugal e o estado da Inovação

A escala dos problemas globais, que Portugal sente com especial enfoque nos dias de hoje, aumenta a necessidade de aproveitar o maior conjunto possível de recursos para a criação de soluções, envolvendo diversos tipos de conhecimento, recursos, formas de participação e de colaboração. Só aproveitando ao máximo a energia potencial de uma sociedade é que se torna possível atingir um sucesso sustentado e de longo alcance.

Para obter soluções é necessário aproveitar a motivação das pessoas e das comunidades. As soluções não se impõem forçando as pessoas a alterar o seu comportamento mas passam antes pela criação de novos sistemas altamente participativos, fundamentais para alcançar mudanças do comportamento. As empresas e o sector público devem ter novos papéis para satisfazer a inovação impulsionada pelos utilizadores e possibilitada pelas novas tecnologias de informação e comunicação. É aqui que os *Living Labs* se assumem como ambientes privilegiados para levar a cabo esta abordagem, sendo ecossistemas abertos que envolvem e motivam os parceiros dos processos de inovação, estimulam a colaboração dos cidadãos, facilitam e aceleram a criação e sustentabilidade de novos mercados e modelos de negócio. Para implementar com o maior sucesso possível a metodologia *Living Lab*, é urgente e fundamental inculcar nos agentes da nossa sociedade dois conceitos fundamentais: *Open Innovation* e *User-driven Innovation*.

202

O conceito de *Open Innovation* assume que o processo de inovação exige uma livre circulação de informação e conhecimento, em oposição à abordagem tradicional, na qual uma entidade é auto-suficiente, ao integrar verticalmente todas as componentes do processo (modelo linear de inovação). A *Open Innovation* consiste numa mudança de paradigma onde as vantagens competitivas deixam de estar apoiadas exclusivamente na procura de receitas derivadas do processo de inovação (o que justificava o carácter integrado e fechado da abordagem tradicional), mas também, e principalmente, no modelo de negócio adoptado.

O modelo de negócio da abordagem tradicional em Portugal baseia-se num modelo linear, quase totalmente centrado na entidade e isolado do exterior, desde o processo de investigação e desenvolvimento de novas tecnologias, passando pela sua adaptação a produtos e serviços, até à fase final de comercialização. Esta abordagem assume como princípio estruturante a captura das ‘melhores mentes’, que são a base de todo este processo. A existência de *spillovers*, conhecimento gerado internamente que escapa ao controlo ficando disponível a entidades externas, é entendido como uma consequência natural deste processo, que se pretende evitar através de restrições e manutenção de sigilo.

O conceito de *Open Innovation* assume que é impossível ter acesso exclusivo às ‘melhores mentes’ e que a forma tradicional não constitui a abordagem mais eficiente, apresentando por um lado, um excesso de recursos gastos e, por outro, um obstáculo à própria inovação, ao restringir a comunicação e correspondente troca de conhecimentos, experiências e ideias entre as ‘melhores mentes’.

A *Open Innovation* defende assim que a melhor forma de ultrapassar estes problemas consiste em torná-los em oportunidades, através de uma maior abertura e transparência sobre o conhecimento produzido internamente, transformando-o numa fonte de receita (ex: licenciamento, *spin-offs*) ou em novas inovações através do seu cruzamento com conhecimento externo. Isto implica alterações ao modelo de negócio, que o tornam o principal factor de sustentabilidade, colocando neste a importância dada pela abordagem tradicional à produção de conhecimento. Assim, no conceito de *Open Innovation* assume maior relevo 'o que se faz com o conhecimento' do que 'ter conhecimento'.

O conceito de *User-driven Innovation* assume a participação do utilizador no processo de inovação, de forma activa, não se limitando a testar protótipos na fase final do processo (abordagem tradicional). O utilizador final entra neste processo no seu início (concepção da ideia) ou numa fase subsequente (passagem da ideia a conceito concreto), consoante o projecto, acompanhando-o até ao seu final.

A *User-driven Innovation* procura actuar como resposta a um problema identificado por vários estudos: entre 70 e 95% da investigação e desenvolvimento de novos produtos, falha na transição para o mercado devido à falta de envolvimento dos utilizadores finais.¹

Para além disto, a personalização de produtos e serviços apareceu como uma nova solução para mercados emergentes. Contudo, existe um problema de equilíbrio entre a personalização e a sustentabilidade das empresas, para o qual o uso de metodologias *user-driven Innovation* pode contribuir para a resolução, através de um maior conhecimento e segmentação de necessidades e preferências dos utilizadores/consumidores.

Em termos operacionais, as metodologias *User-driven Innovation* podem reduzir o tempo e o custo do desenvolvimento de novos produtos e serviços, ao identificar com maior clareza as necessidades e preferências numa fase mais prematura do processo de investigação e desenvolvimento. Evitam-se custos inerentes a processos tradicionais de tentativa-erro onde o utilizador apenas actua na fase final do processo, experimentando protótipos, com o risco de ser necessário voltar muito atrás no processo.

1. Para mais informação: *Living Labs Roadmap 2007-2010*, CORELABS Project.

Figura 1. O ambiente ideal de *Living Labs*



204

1. A experiência Portuguesa: os actores

A realização do conceito de *Living Lab* em Portugal, enquanto ambiente facilitador do desenvolvimento de iniciativas inovadoras, depende substancialmente da integração e articulação de um conjunto de agentes detentores de competências e conhecimentos complementares, nomeadamente: Universidades, Empresas, Entidades Governamentais e Capitais de Risco. A este conjunto de agentes, há ainda

a acrescentar o foco central do conceito de *Living Lab*: o Cidadão, nos seus diferentes papéis enquanto utilizador, participante activo ou passivo, consumidor, cliente...

Este processo de integração e articulação induz um conjunto de normas e padrões de comportamento por parte destes actores, por forma a maximizar os benefícios que estes retiram da sua participação no *Living Lab*, no contexto do conceito de *Open Innovation*.

1.1. Universidades – Centros de saber

As universidades portuguesas, centenárias e, algumas delas, pertencentes aos melhores clusters internacionais de excelência, constituem uma importante fonte de informação e geração de conhecimento e, principalmente, de *spillovers*, que diversas empresas têm conseguido capturar e integrar nos respectivos modelos de negócio. As universidades portuguesas tiveram, ao longo da última década, modelos de financiamento nacionais que não as encorajaram a concorrerem a financiamentos europeus, estes de mais difícil acesso pela competência necessária e qualidade exigida para a sua atribuição. Este cenário reflectiu-se negativamente na Inovação em Portugal, atendendo a que as universidades se fecharam no ambiente nacional, não desfrutando hoje de uma participação efectiva nas redes europeias de conhecimento e no seu papel de ligação às empresas que desesperadamente precisam desse conhecimento. Como consequência, Portugal não utilizou mais do que 2/3 da sua contribuição para o 7º Programa-Quadro enquanto Estado-membro.² As universidades portuguesas, à semelhança das suas congéneres europeias, vão precisar de uma política de inovação que favoreça as metodologias de *Open Innovation* dentro dos seus ecossistemas, bem como nas redes nacionais e internacionais em que se inserem.

205

Recentemente esta atitude tem sofrido alterações, através de uma maior comercialização do conhecimento gerado por estes centros de saber, através da aplicação e licenciamento de patentes. Embora esta medida contribua para uma melhor disseminação do conhecimento, trouxe também alguns inconvenientes ao processo de inovação. Em primeiro lugar, tornou estes centros numa espécie de ‘supermercados’ de conhecimento, no que respeita a processos de transferência de tecnologia, os quais não contribuem para um ambiente de *Open Innovation* pois incorrem em custos de transacção elevados, que podem demover o seu licenciamento por empresas que poderiam atribuir-lhe um uso mais eficiente. Em segundo lugar, a geração de conhecimento desconexa das necessidades das empresas conduz ao seu desaproveitamento, resultando numa perda no processo de inovação. Em último lugar, a atribuição de valor comercial ao conhecimento gerado, pode ter como efeito perverso uma diminuição do fluxo de troca de ideias e conhecimento entre investigadores, como impulso proteccionista de ideias próprias com potencial comercial.

2. Para mais informações consultar: <http://www.gracacarvalho.eu/>.

Assim, no contexto do *Living Lab*, estes Centros de Saber devem desenvolver uma postura de forte relação e comprometimento com os outros parceiros, que se traduz nos seguintes pontos (podendo ou não ser alvo de normas formais):

- * Divulgação e partilha de patentes detidas pelo centro de saber, com os outros parceiros, no âmbito de projectos do *Living Lab*;
- * Condução de investigação direccionada e relacionada com o *Living Lab* e seus projectos, com posterior divulgação e partilha;
- * Promoção de relações informais entre os seus investigadores e elementos dos outros parceiros afectos à actividade de investigação.

1.2. Empresas – Geradores de valor económico

O tecido empresarial nacional é o verdadeiro e privilegiado veículo de transformação e comercialização do conhecimento gerado em novos produtos e serviços disponibilizados no mercado. De forma geral, na actualidade, as empresas especializam-se num determinado sector ou também na fase da cadeia de valor (core competencies), adoptando a abordagem tradicional de internalização de todas as fases no seu modelo de negócio. A total internalização da geração de conhecimento aplicado incorre, geralmente, em ineficiência, podendo conduzir ao desaproveitamento do conhecimento (que poderia ter valor se combinado com conhecimento externo), gerando uma perda para a sociedade e para as próprias empresas, não rentabilizando o investimento efectuado.

206

Por outro lado, o isolamento da empresa e controlo interno total sobre a sua actividade – com a actividade de investigação quase conduzida em ‘segredo’ - dificulta a prossecução de inovação disruptiva, favorecendo apenas a inovação incremental, introduzindo melhoramentos nos produtos e serviços já existentes sem apresentar contudo novas valências e utilidades. Este processo pode ter como consequência, em última instância, a dificuldade de adaptação a novos contextos e/ou problemáticas (ex: produto concorrente muito inovador).

Contudo, a solução para estas problemáticas apresentada pelo conceito de *Open Innovation*, nomeadamente, a dupla abertura ao exterior - enquanto empresa influenciada por factores externos e que influencia também estes factores - exige mudanças significativas ao nível do modelo de negócio adoptado e das competências da empresa.

Assim, no contexto do *Living Lab*, as empresas parceiras devem desenvolver uma postura de ‘mente aberta’, receptiva a novos comportamentos, investimentos e oportunidades, relativos a:

- * Divulgação e partilha de patentes ou outro tipo de conhecimento detido pela empresa, com os outros parceiros, no âmbito de projectos do *Living Lab*;
- * Aquisição de conhecimento e competências em áreas relacionadas, de modo a compreender com alguma profundidade a sua relação e integração;
- * Aquisição de competências para a internalização de conhecimento externo;
- * Aquisição de competências de investigação próprias;

* Mudanças do modelo de negócio, acomodando a entrada de conhecimento externo, e a saída de conhecimento interno, de diversas formas, como por exemplo, licenciamento de patentes e *spin-offs*.

1.3. Utilizadores – Os Cidadãos

Os cidadãos são o foco central do conceito de *Living Lab* e que o distingue de outros conceitos de investigação, desenvolvimento e inovação. O seu envolvimento integra-se também no conceito de *Open Innovation*, ao consistir numa forma de internalizar conhecimento externo, neste caso associado directamente ao uso de um produto ou serviço.

O conceito de utilizador não é objectivo, dada a existência de diferentes tipos e níveis de utilizador. O utilizador poderá ser o utilizador final, o cidadão que usa um dado produto ou serviço, mas também pode ser uma empresa que utiliza na sua actividade um produto ou serviço fornecido por outra e que pode, por fim, incorporá-lo em produtos que disponibiliza no mercado dirigidos ao utilizador final. Num contexto de um bairro, de uma comunidade ou de uma cidade, em última análise, o utilizador é sempre o cidadão, enquanto indivíduo inserido numa sociedade de pleno direito.

O envolvimento do utilizador num *Living Lab* é um processo que conta com um importante recurso, a criatividade do mesmo. Neste contexto, é importante que se dinamizem as comunidades de utilizadores e que se utilizem metodologias de *Design Thinking* visando facilitar o processo criativo das mesmas. No entanto, este é um recurso que, tal como os demais, deverá envolver um processo de gratificação - Gamification, como forma de atrair outros potenciais utilizadores e sustentar a sua motivação de envolvimento. Assim, é importante desenvolver uma estrutura de recompensas adequada, tendo em atenção os diferentes níveis e importâncias da participação, distinguindo devidamente utilizadores que contribuíram activamente para o desenvolvimento de conhecimento que se traduz em valor acrescentado.

Os utilizadores já envolvidos no âmbito de um dado projecto ou actividade do *Living Lab* são um recurso importante que pode induzir, no futuro, novas inovações, ao constituírem um 'recipiente' de conhecimento associado à utilização de produtos/serviços e a processos de inovação em que participaram, permitindo associações e cruzamentos de informação não percebidos por outro tipo de participantes (ex: investigadores, empresas). Recomenda-se assim que o *Living Lab* constitua uma base de dados de utilizadores, para futura referência, se estes não apresentarem reserva.

1.4. Administração Local e Regional – O contacto com o território

Na realidade portuguesa, a administração local compreende a gestão municipal, representada pelas Câmaras Municipais - que administram os concelhos - e pelas Juntas de Freguesia, dependentes das anteriores e que administram as freguesias, a mais pequena unidade administrativa portuguesa.

Resulta claro que a Administração local constitui a entidade administradora do território que melhor conhece a vida real das populações, sendo também um interlocutor privilegiado com os cidadãos e outras entidades deste território, enquanto provedora de serviços públicos e reflexo da sua vontade. Assume, assim, um papel importante na vida da comunidade local. Para além disto, tem-se verificado que as autarquias locais são ecossistemas muito permeáveis à inovação o que potencia a criação de ambientes co-criativos.

As actividades de um *Living Lab* necessitam de uma elevada proximidade com o utilizador/cidadão, algo que a administração local detém, apresentando, por isso, o potencial de facilitar a introdução de novos conceitos e produtos/serviços. A Administração local deverá assumir assim o papel de intermediária entre o *Living Lab* e os cidadãos/utilizadores no contexto das actividades desenvolvidas no *Living Lab*, através de acções como a disponibilização de espaços e edifícios públicos para realizar esta introdução.

Para além disto, a Administração local poderá constituir simultaneamente um potencial utilizador, no âmbito dos serviços públicos que presta e outras actividades desenvolvidas. A autarquia poderá ainda estimular o desenvolvimento de soluções inovadoras e/ou mais eficientes para estas através dos procedimentos de contratação pública, integrando uma fase 'pré-comercial', de apresentação de propostas inovadoras.³

1.5. Capitais de risco – A alavancagem

Os projectos desenvolvidos no seio de um *Living Lab* podem dar origem a inovações radicais, com o potencial de criar novos mercados, mas apresentando simultaneamente por isso um risco elevado de fracasso. A participação e/ou colaboração de entidades que desenvolvem actividade no âmbito dos capitais de risco pode constituir um importante apoio ao desenvolvimento e comercialização de inovações radicais, através de uma maior partilha deste.

2. Living Labs em Portugal: Casos de sucesso

A experiência Portuguesa com ambientes *Living Lab* começou na década de 90, existindo actualmente 14 *Living Labs* acreditados pela European Network of *Living Labs* - ENoLL - e que se encontram espalhados de Norte a Sul do território continental e também na ilha da Madeira. A certificação dos *Living Lab* portugueses ocorreu nas várias ondas da ENoLL, desde a 2ª Onda em 2007, 3ª Onda em 2008 até à 4ª Onda em 2010.⁴ Existem ainda outros *Living Labs* implementados recentemente e que

3. Para mais informação consultar: Pre-commercial Procurement: Driving innovation to ensure sustainable high quality public services in Europe" (2007). Web: http://ec.europa.eu/invest-in-research/pdf/download_en/com_2007_799.pdf.

4. Para mais informação consultar: <http://www.openlivinglabs.eu/ourlabs/Portugal>.

aguardam a certificação da ENoLL, nomeadamente o *Living Lab* da Cova da Beira, que se inclui na descrição seguinte por se tratar também de um muito bom exemplo de práticas de inovação social que devem ser disseminadas.

De todas estas experiências, selecionaram-se alguns dos melhores exemplos de sucesso, apresentados na figura abaixo, e que são descritos nos subcapítulos seguintes.

Figura 2. Localização dos *Living Labs* descritos



Como factores de sucesso destes *Living Labs*, destacam-se a visibilidade que estes permitem aos seus associados, em concreto às PME que lhes estão associadas, bem como o envolvimento de diferentes actores institucionais e a capacidade que estes providenciam de trabalhar em ambiente de colaboração. Também o espírito de partilha e entajuda entre parceiros e a capacidade de atrair os utilizadores e consumidores, envolvendo-os ao longo do processo de co-criação para além do simples feedback sobre o produto final, contribuem em grande medida para o sucesso dos *Living Labs*. Em especial, as PME (Pequenas e Médias Empresas) encontram nos *Living Labs* maior capacidade de inovar, através do acesso a recursos partilhados (conhecimento, visibilidade, interação e ideias).

Para a contínua evolução e crescimento de cada *Living Lab*, é importante que se garanta a sua sustentabilidade, sempre assente em diferentes projectos específicos e na possibilidade de prestação de serviços, bem como que seja realizada uma frequente auto-avaliação das actividades promovidas, que possa funcionar como uma reflexão crítica e ambiciosa que contribua para o desenvolvimento de boas práticas.

2.1. FIAPAL

O FIAPAL *Living Lab* localiza-se no concelho de Palmela, parte integrante da Grande Área Metropolitana de Lisboa. Neste concelho de cerca de 462,87 km² de área e 63mil habitantes, a indústria automóvel tornou-se de importância estratégica e tem sido o maior motor do seu desenvolvimento económico, através da presença de um importante fabricante original de equipamento (OEM) e dos seus muitos fornecedores.⁵ Este ecossistema da indústria automóvel, que envolve hoje cerca de 200 PME, obteve em 2008 a certificação da ENoLL na 3^a Onda de *Living Labs*.

A indústria automóvel é um sector extremamente exigente, com elevados padrões de qualidade e eficiência, e que necessita de uma força de trabalho com uma qualificação de nível superior ao das indústrias de transformação em geral. Necessita também de um nível de colaboração entre empresas fornecedoras muito para além dos níveis habituais. A indústria automóvel em Portugal, implementada na década de 90, nasceu num ambiente de metodologia *Living Lab* com uma forte componente de abertura e colaboração entre as PME integrantes.

O objetivo principal do FIAPAL foi continuar a criar condições para facilitar o estabelecimento de parcerias europeias para permitir: partilha de conhecimento e experiências tecnológicas, produtos, serviços e processos desenvolvidos na rede existente de *Living Labs*; networking com outros *Living Labs* da rede ENoLL; aumento da competitividade da comunidade empresarial e industriale atração de maior volume de negócios, recursos humanos qualificados e de investimento estrutural de base tecnológica.

210

O FIAPAL aglomera uma importante rede de empresas portuguesas de engenharia automóvel e de indústrias transformadoras, com os seus parceiros de fornecimento que criam e oferecem produtos e serviços para a indústria automóvel. O FIAPAL proporciona apoio para uma integração na indústria automóvel global, de forma a melhorar a gama de oferta dos produtos e serviços. Assim, pretende acelerar a eficiência das empresas, fornecendo ferramentas de pesquisa e desenvolvimento adequadas e cooperando com especialistas e instituições científicas em Portugal e no estrangeiro. As principais partes envolvidas no FIAPAL são a administração local - Município de Palmela – e a comunidade empresarial e industrial do concelho nas vertentes de pesquisa, engenharia, formação e consultoria.

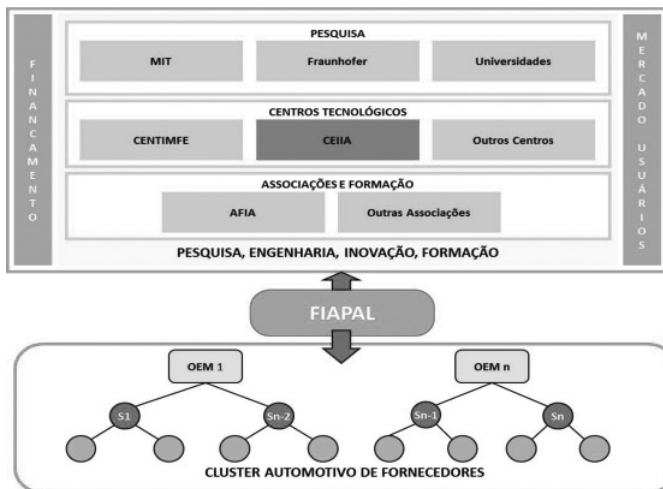
A indústria automóvel em Portugal é um caso paradigmático de sucesso que pode ser medido pelos resultados já alcançados que se traduzem no facto de hoje em dia ela ser o maior exportador português, atingindo cerca de 6 mil milhões de euros em volume de exportações.⁶ Este sucesso surge através de uma estratégia bem estruturada que assenta no estímulo e apoio a parcerias público/privadas com um forte foco na agregação de valor aos seus produtos e serviços através da inovação

5. Para mais informação consultar: <http://www.fiapal.com/>.

6. Estatísticas de 2011, Associação Portuguesa de Fabricantes para a Indústria Automóvel, <http://www.afia.pt/>.

co-criativa das PME. O FIAPAL nos últimos anos também tem vindo a promover novas capacidades competitivas em termos de flexibilidade logística, incluindo novos nichos de mercado. Um dos principais pilares deste sucesso é a visão estratégica partilhada e construída por todos os membros. As parcerias foram estendidas a fontes internacionais de tecnologia, como o MIT nos EUA e o Instituto Fraunhofer na Alemanha. O Centro de Excelência, CEIIA, é o condutor e facilitador dos avanços tecnológicos necessários e disponíveis para a indústria. O FIAPAL facilita o processo de inovação ao reunir os programadores e os utilizadores das tecnologias, principalmente no contexto das PME, de forma a abordar as cada vez mais exigentes novas necessidades do mercado.

Figura 3. Estrutura do *FIAPAL Living Lab*



211

Hoje em dia, apesar da conhecida conjuntura económica hostil, o futuro das indústrias portuguesas do ramo automóvel está em linha com um novo paradigma competitivo, ou seja, reafirma uma estratégia de especialização em nichos e veículos especiais apoiada por uma indústria de componentes extremamente competente e flexível e na expansão nos mercados internacionais, antecipando um futuro posicionamento da região como um cluster de indústrias da mobilidade, uma região-piloto para o desenvolvimento e teste de novas gerações de conceitos de mobilidade e tecnologias.

2.2. São João da Madeira *Industrial Living Lab* (Sanjotec)

São João da Madeira é um concelho de 8 km², localizado no Norte de Portugal, que faz parte da sub-região Entre Douro e Vouga, a cerca de 40 km da cidade do Porto. Apesar de ser um pequeno concelho de apenas 21 mil habitantes, nele localizam-se

perto de 370 empresas industriais, principalmente PME, com um volume de vendas anual de cerca de mil milhões de euros, dos quais 40% correspondem a exportações para o mercado europeu.⁷ O Município de São João da Madeira tem assim um dos maiores índices de empresas por metro quadrado a nível nacional.

Os utilizadores-alvo do Sanjotec são as PME locais do sector do calçado e do cluster automóvel, bem como todos os seus clientes. O Sanjotec, certificado em 2007 na 2ª Onda da ENoLL, é um espaço co-criativo de inovação focado em dar autonomia às empresas locais, proporcionando-lhes um ambiente de laboratório suportado por uma forte capacidade de inovação tecnológica e envolvimento dos utilizadores.

O Sanjotec desempenha um papel fundamental no crescimento e desenvolvimento da competitividade, não só local como também de toda a região de Entre Douro e Vouga, através da criação de um modelo dinâmico de apoio ao processo de inovação das PME. Este processo envolve todos os principais interessados: a administração pública, as empresas, a banca, os utilizadores, assim como parcerias público-privadas e aborda todo o ciclo de vida completo de um produto/serviço que vai desde a criação de ideias, a prototipagem e o posicionamento de mercado.

Este modelo é sustentado pelas reais necessidades e solicitações das empresas locais e pelo conhecimento acumulado das universidades e instituições de I&D, com vasta experiência nestes sectores específicos. A metodologia orientada para o utilizador inclui as seguintes acções:

212

- * Identificação das necessidades da indústria do calçado e automóvel em termos de tecnologia, produtos, serviços ou processos;
- * Estabelecimento do modelo de negócio, mecanismos de apoio financeiro e respectivas equipas para a gestão de projetos;
- * Desenvolvimento de projetos de inovação para empresas específicas. Estes projectos incluem as fases de análise (funcional e técnica), desenvolvimento, testes e implantação;
- * Desenvolvimento de programas de apoio financeiro para promover a criação de empresas start-up nos setores estratégicos do Sanjotec;
- * Promoção e divulgação do resultado dos projectos de inovação;
- * Recolha e análise do feedback do utilizador-final sobre o resultado dos projectos;
- * Facilitação da criação das parcerias necessárias.

Com a implementação dessas acções, o Sanjotec contribuiu para o desenvolvimento económico de São João da Madeira através da qualificação dos recursos humanos, inovação e cultura empreendedora. Para isto, foi e é fundamental o apoio dado a todos os stakeholders da rede de parcerias estratégicas para dar impulso à inovação nas comunidades industriais do calçado e automóvel, nas áreas da automação e robótica, modelação, materiais e nos sectores das nanotecnologias. A promoção e manutenção de um ambiente e de uma cultura de inovação e empreendedorismo

7. Para mais informação consultar: <http://www.sanjotec.com/>

entre os cidadãos, empresas, instituições de I&D, universidades e institutos de formação profissional é também pedra angular do sucesso deste *Living Lab*. Toda esta actividade contribuiu e continua a contribuir para a captação de financiamento a nível nacional e internacional para São João da Madeira. A estratégia de inovação do sector do calçado em Portugal é um caso de sucesso que levou a um volume de exportações de cerca de 2,1 mil milhões de euros em 2012, o que representa um crescimento de 21,3% em relação ao ano anterior.⁸

Este exemplo de sucesso numa indústria tradicional em Portugal reveste-se ainda de uma maior relevância quando, em outros Estados-membros, esta indústria continua a ser deslocada para mercados de mão-de-obra barata em vez de evoluir, como aconteceu em Portugal, para um maior incremento de valor tecnológico e competitivo ao longo de toda a cadeia de produção.

2.3. *Intelligent Sensing and Smart Services Living Lab*

O *Intelligent Sensing and Smart Services Living Lab* (ISaLL) localiza-se em Coimbra, historicamente a mais importante cidade universitária de Portugal, com uma população de cerca de 145 mil habitantes.⁹ Este *Living Lab* tem o objectivo de ser uma plataforma de intercâmbio das melhores práticas de *User-driven Open Innovation* para a produção de produtos e serviços nos domínios da Eficiência Energética e da Saúde, pretendendo também promover o estabelecimento de parcerias relevantes nestes sectores. Este projecto foi iniciado em 1990 com a ISA, uma empresa *spin-off* da Universidade de Coimbra, culminando em 2010 com a oficialização do ISaLL pela ENoLL.

213

O foco do ISaLL centra-se nas PME e na sua capacitação para o Conhecimento e para uma Sociedade de Inovação, em total consonância com as prioridades da União Europeia para a coesão e a competitividade.

As estratégias, metodologias e ferramentas usadas por este *Living Lab* podem ser extrapoladas para outras indústrias, contribuindo assim para acelerar a inovação noutros sectores. Os conhecimentos e experiência que se adquirem à escala europeia através de um *Living Lab*, têm beneficiado o ISaLL e têm facilitado o estabelecimento de parcerias europeias, permitindo:

- * Partilha de conhecimento e experiência de tecnologia, produtos, serviços e processos desenvolvido na rede existente de *Living Lab*, (por exemplo, e-Services e serviços móveis);
- * Parcerias com outros *Living Labs*;
- * Aumento da competitividade do tecido empresarial e industrial através da metodologia de *User driven Open Innovation*;

8. Plano Estratégico para a Indústria do Calçado 2007-2013, Associação Portuguesa dos Industriais do Calçado, Componentes e Artigos de Pele e seus sucedâneos.

9. Para mais informação consultar: <http://www.isasensing.com/>

* Definir uma posição e imagem de mercado o que atrai mais negócio, recursos humanos qualificados e investimento estrutural de tipo tecnológico.

Desde o início, a ISA tem adotado uma estratégia de negócios baseados na inovação aberta e com uma forte participação dos utilizadores, que estão envolvidos em todas as fases do ciclo de inovação. Alguns exemplos de produtos desenvolvidos são os sensores de medição de energia, água e gás, que têm como objectivo reduzir o consumo destes recursos, a fim de alcançar sustentabilidade ambiental e mitigar a sua disponibilidade limitada. No domínio da Saúde, a aplicação de sensores tem como objectivo contribuir para o bem-estar das pessoas através das tecnologias de *home assisted living* e dos novos avanços na medicina preventiva. Todos estes domínios de aplicação geram novos serviços TIC que precisam de um forte envolvimento dos seus utilizadores, a fim de se poderem compreender as suas necessidades e motivar a experimentação antecipada dos serviços.

Foi também adoptada desde o início, uma atitude aberta à inovação, aproveitando parcerias público-privadas, para desenvolver e comercializar novos produtos e serviços, tendo todo este processo co-criativo habilitado à criação do ecossistema ISaLL que hoje engloba os intervenientes mostrados na figura abaixo.

Figura 4. Actores do ecossistema do ISaLL



214

Como já foi dito, o ISaLL trabalha numa vasta gama de equipamentos que podem atender a todas as exigências nos domínios da Eficiência Energética e dos mercados de *Smart Grid*, bem como dos mercados da Saúde e *Ambient-Assisted Living*. As partes envolvidas no ISaLL participam activamente em projectos e pilotos de grande

escala, em Portugal, na Europa e no mercado global, como no Brasil, Austrália e outros países nos cinco continentes. Alguns desses projetos são desenvolvidos em parcerias com a ENoLL, sendo suportados por vários programas financiados pela Comissão Europeia. Como exemplo desta boa colaboração, citam-se alguns dos projectos:

* O projeto APOLLON sobre Eficiência Energética e que implementou pilotos em quatro cidades europeias: Luleå, Helsínquia, Amsterdão e Lisboa com o objectivo de testar os serviços transfronteiriços de colaboração para apoio às PME em quatro grandes domínios: *eHealth*, Eficiência Energética, *eManufacturing and eParticipation*.¹⁰

* O projeto SAVE ENERGY, que visa transformar o comportamento do consumo de energia dos utilizadores de edifícios públicos através da aplicação de tecnologia de ponta e de *Serious Games* na utilização de soluções que fornecem informações em tempo real sobre o consumo de energia, numa inovadora abordagem *Living Lab* orientada para o utilizador.¹¹ Está implementado em cinco pilotos: Helsínquia, Leiden, Lisboa, Luleå e Manchester.

* O projeto iEnergy desenvolve uma gestão inteligente de fontes de energia através de um dispositivo de monitorização de consumo que analisa, em tempo real, o estado de consumo do local monitorizado, as fontes de energia disponíveis, os respectivos custos e necessidades previstas. Este sistema inovador permite uma tomada de decisão sobre a melhor combinação de utilização de energia que minimiza os gastos do utilizador. Por exemplo, o sistema é capaz de tomar decisões sobre o tempo ideal para ativar a co-geração de uma bateria ou quando adiar o consumo para as horas mais convenientes (por exemplo, equipamentos frigoríficos).

* O projeto EnerEscolas desenvolve uma plataforma de eficiência energética para as escolas, com os objetivos, não só de reduzir os consumos, como também de adoptar uma componente de aprendizagem que promove a sensibilização dos alunos para as questões da eficiência energética, introduzindo componentes multidisciplinares no contexto de seu currículo escolar.¹²

* O projeto i2Life fornece serviços à população mais envelhecida para apoiar uma vida independente, conciliando a segurança com a protecção e o conforto de uma habitação. O sistema de *Ambient Assisted Living* oferece tecnologias que permitem aos idosos viver com autonomia, acedendo aos dispositivos domésticos através de um único interface de procedimento simplificado que também monitoriza continuamente os sinais vitais do utilizador. O projecto compreende ainda um módulo de extracção de dados, com a geração de alarmes, que detectam desvios

10. Para mais informação consultar: <http://www.apollon-pilot.eu/>.

11. Para mais informação consultar: <http://www.ict4saveenergy.eu/>.

12. Para mais informação consultar: <http://www.kidsttw.com/enerescolas.php>.

do padrão de vida habitual e situações potencialmente anómalas, provocando diferentes níveis de alarme, de acordo com a gravidade da situação detectada.

* O projeto Smart@Home é destinado a impulsionar o desenvolvimento de produtos e serviços integrados, convergentes, fáceis de instalar e de usar, que apoiem a gestão das funções mais importantes de uma casa, ou seja, um equipamento inteligente que integra uma rede de acesso a todos os componentes da rede doméstica de uma habitação (*Smart Home Center*).

* O ISaLL tem-se afirmado como um pilar fundamental no desenvolvimento tecnológico e na comercialização de produtos no domínio das energias alternativas e eficiência energética, campos onde Portugal se posiciona como um líderes europeus.

2.4. Smart Rural Living Lab

O *Smart Rural Living Lab* (SRLL) situa-se em Penela, uma vila rural com cerca de 5 mil habitantes, situada na região da Beira Litoral e foi certificado em 2010, na 4ª Onda de *Living Labs* da ENOLL.¹³ O SRLL pretende gerar novas metodologias e tecnologias de abordagem aos pontos fracos e pontos fortes dos territórios rurais, de forma a encontrar referências para um desenvolvimento rural sustentável, exportar o conhecimento adquirido para outros territórios rurais e trabalhar com os cidadãos na promoção das áreas rurais. Os problemas enfrentados por este tipo de territórios como o do Município de Penela, são sobretudo o envelhecimento da população e o fraco desenvolvimento do tecido económico, muito ligado ao abandono dos campos e da actividade agrícola.

É objectivo do SRLL tornar-se num cluster de conhecimento através de um modelo de sustentabilidade baseado em quatro vectores:

- * Recursos naturais (agricultura, floresta, pastoreio, biodiversidade, energia alternativa);
- * Desenvolvimento social e bem-estar;
- * Turismo e identidade;
- * Cidadania e empreendedorismo.

A missão do SRLL é promover a inovação e o desenvolvimento de pesquisas em novas tecnologias, metodologias e aplicações, a fim de alcançar uma melhor integração desta área rural num mundo global, dando origem a novos serviços/sistemas/produtos e oportunidades de negócios, promovendo a participação do cidadão na concepção e teste.

A principal característica deste *Living Lab* é o reconhecimento das várias deficiências e restrições do contexto rural e sua transformação num cluster de

13. Para mais informação consultar: <http://www.cm-penela.pt/>.

conhecimento e oportunidades (compartilhada por empresas, universidades, centros de pesquisa, spin-offs e utilizadores). O objectivo é produzir conhecimento em torno de um conjunto de actividades previamente identificadas ao nível local e regional, capaz de promover o espírito empresarial, a economia, a qualidade de vida e aumentar o compromisso dos cidadãos com sua comunidade.

O SRLL estabelece-se assim como um centro de inovação, de boas práticas e de desenvolvimento sustentado das zonas rurais, onde os sectores agro-alimentar e florestal são o centro do modelo económico.

O Município de Penela tem desenvolvido um programa estratégico para aumentar a competitividade e conseqüente desenvolvimento do seu território. A implementação deste programa ocorreu no final de 2007 e, desde então, um grande número de parceiros têm-se associado a esta visão.

A própria ideia do SRLL saiu da implementação deste programa e parte de uma nova visão para as áreas rurais, tendo transformando características tradicionalmente vistas como problemas, em oportunidades e factores de diferenciação. Cria-se deste modo uma rede de oportunidade territorial, desenvolvida através da exploração dos factores de distinção do território de Penela, com a inovação e o empreendedorismo aplicados em contexto rural. Qualificar o território, estruturando e integrando a sua diversidade, será um motor de desenvolvimento local, fortalecendo o empreendedorismo, a inovação e a competitividade da região em sectores estratégicos (turismo, cultura, património, recursos naturais, florestas, tecnologias ambientais e da energia).

Figura 5. Esquema de abordagem de uma problemática do SRLL



Um exemplo da dinâmica promovida pelo SRLL está retratado na figura acima. Através da constacção do problema que é a falta de resposta ao mercado do Queijo Rabaçal (Denominação de Origem Protegida), devido à baixa produção de leite de cabra - motivada pelo cada vez menor número de rebanhos produtores devido ao

envelhecimento da população e à saída dos jovens para a cidade - o SRLL propôs um desafio aos seus membros, incluindo o IPN (Instituto Pedro Nunes - Associação para a Inovação e Desenvolvimento em Ciência e Tecnologia) para que desenvolvesse um modelo de negócio sustentado e assente em novas tecnologias para dar resposta a este problema. Criou-se assim o projecto pioneiro Pastoreio Virtual 2.0.¹⁴

Neste contexto desenvolveram-se parcerias com um *Living Lab* rural na Sicília, Itália, o Parco Madonie, enquadrado no Habitats Project que tem experiência na rastreabilidade de rebanhos utilizando GPS, a fim de implementar um aplicativo online que permita o utilizador de redes sociais adoptar e acompanhar um animal, criando um relacionamento emocional que abre a porta a um mundo criativo de novas oportunidades de negócio, suportadas por novas tecnologias, criando assim um ambiente que não deixará com certeza de atrair a camada mais jovem da população e levando à recuperação de um negócio muito importante para a economia local.¹⁵

Por outro lado, foram estabelecidas parcerias que se afiguram muito promissoras com o coordenador dos *Living Labs* rurais no Brasil, o Inventa Brazil.¹⁶

Para afirmar a sua estratégia de posicionamento rede mundial de *Living Labs Rurais*, o SRLL vai promover já em Junho deste ano, a *Smart Rural World Congress*, que contará com a presença de um importante conjunto de oradores e agentes mundiais nesta área.

2.5. Águeda *Living Lab*

O Município de Águeda situa-se no distrito de Aveiro, na região do Baixo Vouga e conta com uma população de cerca de 48 mil habitantes. Em 2010, na 4ª Onda EnoLL, foi oficializado o Águeda *Living Lab* cujo desafio é desenvolver uma plataforma de inovação aberta, onde as TIC e a Internet de banda larga se combinam de forma a desenvolver uma solução capaz de dar mais voz aos cidadãos através de serviços electrónicos: Governo Electrónico e e-Participação.¹⁷ Estas plataformas abertas fornecem aos cidadãos a oportunidade de colaborar com as autoridades públicas, a fim de fazerem uma política compreensível a todos os níveis da sociedade, ao mesmo tempo que estimulam a inovação dos serviços. O papel dos cidadãos na formação de debates políticos e opções políticas é plenamente reconhecido.

Em Portugal, o Município de Águeda é visto como um pioneiro na promoção da participação pública *online*, muito por via da Plataforma de Discussão Pública, onde o Município expõe os seus projetos e submete-os à discussão dos cidadãos. Todos os cidadãos podem apresentar as suas observações e sugestões e podem, também,

14. Para mais informação consultar: <https://www.ipn.pt/>.

15. Para mais informação consultar: <http://www.inspiredhabitats.eu/>.

16. Para mais informação consultar: <http://inventabrasil.com/>.

17. Para mais informação consultar: <http://all.cm-agueada.pt/>.

interagir com a Câmara Municipal, falando directamente com os seus representantes políticos.

Os mais importantes actores do *Águeda Living Lab* são os cidadãos, uma vez que é para eles que está dirigido este *Living Lab*. No entanto, as empresas privadas e os laboratórios de investigação desenvolvem e fornecem as ferramentas e os mecanismos que possibilitam esta forma inovadora de envolver os cidadãos, assim como também participam no melhoramento dos serviços que são prestados pelo Município. Este processo que engloba toda a sociedade do concelho, aglomera a Universidade de Aveiro através do seu pólo de Águeda, a Escola Superior de Tecnologia e Gestão de Águeda (ESTGA), várias empresas de âmbito nacional e local (muitas são micro-empresas), associações culturais, as escolas locais e, claro, todos os munícipes.

Águeda já desenvolveu uma série de mecanismos que contribuem para o Município estar no caminho da sua afirmação como uma cidade inteligente:

a) Foi o primeiro Município em Portugal a desenvolver um processo global de desmaterialização dos procedimentos administrativos e o primeiro a conseguir que os cidadãos possam acompanhar o andamento dos seu pedidos ou processos, ao longo de todos os seus estágios, através de uma plataforma on-line.

b) Implementou a *ÁGUEDA TV* que transmite para todos os cantos do mundo as reuniões da Assembleia Municipal e outros tipos de eventos locais que merecem ser destacados, permitindo também a possibilidade de participação iterativa dos cidadãos em tempo real.

c) Vinculou um forte compromisso com a Carta de Aalborg com a Estratégia de Lisboa que conduziu ao desenvolvimento do *Lighting Living Lab* (descrito no subcapítulo seguinte), assinando o Pacto de Autarcas, para desenvolver a Agenda Local 21 que, entre outras ações, propõe que Águeda se torne num Município carbono zero.^{18 19 20 21}

Deste modo, Águeda provou o seu compromisso em afirmar-se como uma cidade inteligente baseada num território com uma grande capacidade de inovação em que a comunicação é facilitada através da Rede WiMAX, já implementada. Foram, deste modo, dadas aos cidadãos as melhores condições técnicas e logísticas para a co-criação e para o fomento de comunidades inteligentes. Simplificou-se a administração pública, reduzindo a burocracia, e personalizou-se o acesso aos serviços públicos, promovendo a abertura da universidade aos cidadãos, para uma maior interação entre o centro do conhecimento e todos aqueles que estão interessados em participar numa lógica de modelo de tripla hélice: o Município, a universidade e o cidadão.

18. <http://www.aalborgplus10.dk/>.

19. http://www.estrategiadelisboa.pt/document/Relatorio_PNR_Outubro_2008.PDF.

20. <http://www.pactodeautarcas.eu/>.

21. <http://www.cidadessustentaveis.info/>.

Com a implementação do ambiente de participação através do *Águeda Living Lab*, o Município alcançou uma sociedade mais participativa e colaborativa, com uma consequente melhoria do bem-estar dos cidadãos.

2.6. *Lighting Living Lab*

Nascido também desta visão criativa e participativa do Município de Águeda, o *Lighting Living Lab* tem por missão promover a inovação, a pesquisa e o desenvolvimento de novas tecnologias e aplicações no campo da iluminação, com base nos conceitos de Iluminação Inteligente e Eco-friendly, apoiada pelo sector das TIC, dando origem a novos serviços, produtos e oportunidades de negócio.²² A temática da iluminação surgiu pois Águeda apresenta uma elevada concentração de fabricantes de candeeiros e sistemas de iluminação, sendo o maior cluster nacional nesta área.

O processo de globalização que levou a um mercado cada vez mais competitivo, motivou este sector a realizar pesquisas sobre novas oportunidades de mercado, com base em novos produtos e serviços orientados para o utilizador. Na abordagem orientada para o utilizador é necessário mudar o paradigma actual do uso de iluminação: passar da iluminação vista como uma mera utilidade (apoio à actividade humana), para a iluminação vista como um meio para atingir objectivos, como sejam o aumento da sensação de conforto e a personalização adicional de ambientes. Isto implica mudanças de comportamento que só a metodologia *Living Lab* orientada para o utilizador pode alcançar.

220

Esta abordagem é também um meio de redução do consumo de energia através do uso de novas tecnologias de iluminação (por exemplo, o díodo emissor de luz, LED ou novas fontes de luz) e adaptação do seu uso para as reais necessidades e preferências do utilizador. A necessária mudança de comportamentos e atitudes em relação ao consumo de energia só pode ser alcançada através da compreensão da razão que está por trás dela, ou seja, através da integração e colaboração activa do utilizador final. Esta abordagem *Eco-Friendly* é complementada por uma pesquisa sobre o uso de materiais sem impactos, ou com impactos limitados, no meio ambiente. Isto permite, não só alcançar a desejada redução do consumo de energia, como permite também a concepção de novas abordagens, produtos, serviços e metodologias e, conseqüentemente, a criação de novos mercado e oportunidades de negócios, configurando uma situação de ganhos repartidos.

Para desenvolver todas estas ideias é necessário combinar a forma tradicional de produzir e utilizar a iluminação com o conceito de iluminação inteligente, através das TIC e dos sectores de *Design*, com as primeiras a desempenharem o papel de desenvolvimento da tecnologia para transformar esse conceito em realidade, e com os últimos a serem essenciais para lhes dar uma forma e estrutura atractiva e fácil de usar.

22. Para mais informação consultar: <http://www.lighting-living-lab.pt/>.

Numa fase inicial, o *Lighting Living Lab* dedicou-se ao estudo da iluminação de espaços públicos, exteriores e interiores, localizados em áreas urbanas ou rurais, mas é sua pretensão alargar os seus horizontes a aplicações mais gerais deste conceito.

O *Lighting Living Lab* desempenha um papel importante em todo o País, dada a participação de uma grande diversidade de actores, que apesar de dispersos por toda a região de Aveiro, actuam como agentes importantes a nível nacional e europeu.

O *Lighting Living Lab* não se limita apenas a fornecer os meios e o ambiente para testar e promover novos produtos, serviços e aplicações. Em vez disso, este *Living Lab* está presente em toda a corrente de valor, desde as fases iniciais de investigação e desenvolvimento, até ao ensaio do protótipo. Como tal, o modelo de negócio é baseado em seis atividades: consultoria, educação, formação, investigação, desenvolvimento orientado para o utilizador de teste e transferência de tecnologia.

Os serviços de consultoria oferecem a elaboração de estudos como, por exemplo, a identificação de tecnologias competitivas e o seu estado da arte e evolução no sector da iluminação; identificação de questões/problemas com potencial para fomentar projetos de pesquisa; identificação dos diferentes níveis de utilizadores e das suas diferentes necessidades; identificação e/ou desenvolvimento de metodologias *User Driven Open Innovation*.

Os serviços de educação consistem na oferta de pós-graduações na área da iluminação, estando a ser desenvolvido um programa de pós-graduação em *Design de Iluminação*. Estes cursos são oferecidos pela Universidade de Aveiro, Departamento de Artes e pela Escola Superior de Tecnologia e Gestão de Águeda (ESTGA).

221

Os serviços de formação são, na sua maioria, orientados para os trabalhadores das empresas do sector da iluminação e outros relacionados com este, para a apresentação de novos processos e produtos derivados dos projectos do *Lighting Living Lab*.

As actividades de investigação e desenvolvimento são, principalmente, realizadas pela Universidade de Aveiro por estudantes de mestrado ou doutoramento apoiados por bolsas de investigação do Estado ou de outras entidades. O *Lighting Living Lab* presta apoio a estes projectos de graduação, proporcionando, por exemplo, o acesso às instalações do laboratório de iluminação das partes interessadas.

Na sua fase inicial, o *Lighting Living Lab* tem sido dependente do apoio do Município de Águeda, de empresas TIC relacionadas com a iluminação, da Universidade de Aveiro e da ESTGA. Numa próxima fase, as atividades do *Lighting Living Lab* pretendem beneficiar de apoios de âmbito nacional e ao nível da União Europeia, bem como de outras fontes de financiamento transnacionais.

Há iniciativas em que os principais actores do *Lighting Living Lab* já são participantes activos, como seja a RIC Águeda (Rede de Inovação e Competitividade

de Águeda). Esta rede foi a primeira tentativa de desenvolver e implementar o conceito Triple Helix na região de Aveiro. É uma abordagem única e inovadora para promover a cooperação interactiva entre o Município de Águeda, a Universidade de Aveiro e as empresas locais e regionais, com o apoio de entidades com relevância nacional. O principal objectivo da RIC Águeda é a promoção de processos de inovação onde todos os agentes participam activamente, levando, no futuro, a um processo auto-sustentável de dinâmica de inovação com base nas relações promovidas pela rede. A Agenda Local 21 foi uma das principais bases de sustentação da RIC Águeda e o *Lighting Living Lab* é, por si só, um dos projetos nascidos a partir do processo de inovação promovido por esta iniciativa.

2.7. *Living Lab* Construção Sustentável

O *Living Lab* Construção Sustentável constitui uma rede transversal no sector da construção, integrando os representantes de todas as partes interessadas numa construção amiga do Ambiente ao nível nacional e internacional: as instituições europeias, as autarquias, as entidades bancárias e seguradoras, os promotores e agentes imobiliários, as equipas de arquitectura, empreiteiros, fornecedores de soluções de construção sustentável, proprietários de edifícios e, claro, os utilizadores.²³

222

Este *Living Lab* proporciona soluções de construção integradas, robustas e eficazes que permitem melhorar o desempenho energético e ambiental dos edifícios, através da criação e coordenação de grupos técnicos de trabalho que reúnem especialistas que representam os fornecedores de componentes relevantes da construção sustentável e, claro, os utilizadores. O *Living Lab* Construção Sustentável promove também a divulgação para o grande público (leigos e profissionais) de informação sobre as soluções de construção sustentável, de modo a ajudar a definir e validar os incentivos que precisam de ser implementados, para que a construção sustentável se torne uma prática comum. Para isto acontecer, implementa também ações de lobby dirigidas de forma transversal aos intervenientes políticos pertinentes que detenham competências sobre o sector de construção.

O *Living Lab* Construção Sustentável tem criado e gerido redes que promovem a Inovação para o melhor desempenho ambiental do edificado com foco na integração da construção sustentável em três áreas principais de intervenção: a primeira é a sensibilização (da empresa para o consumidor), a segunda é a formação (de empresa para empresa), e a terceira é dedicada às plataformas de comunicação (para o público em geral).

A muitos níveis, este *Living Lab* tornou-se numa referência para a Construção Sustentável em Portugal.

23. Para mais informação consultar: <http://www.construcaosustentavel.pt/>.

2.8. *Living Lab* da Cova da Beira

O *Living Lab* da Cova da Beira resulta de um consórcio promovido pelo Município do Fundão, cidade situada na região rural da Beira Baixa e com cerca de 29 mil habitantes, em parceria com empresas, universidades, banca e instituições públicas e privadas.²⁴ Inaugurado em Outubro de 2012, este *Living Lab* pretende criar um ecossistema criativo de espírito aberto que inclui a disponibilização de espaços de incubação de empresas e de novos projetos de empreendedorismo em espaços de trabalho partilhado, a criação de laboratórios de prototipagem, a disponibilização de casas-oficina na zona antiga do Fundão e nas Aldeias Históricas e do Xisto, o funcionamento de centros de formação e de escolas adaptadas à realidade local, o estabelecimento de pólos de investigação e desenvolvimento de produtos na área da saúde e a internacionalização dos produtos e empreendedores locais.

Para alavancar este projeto e o empreendedorismo no concelho e na região, o Município negociou com a banca a criação de uma linha de capital-semente no montante de 500 mil euros por ano para apoiar com microcrédito iniciativas locais de empreendedorismo. Tendo como premissas essenciais a captação de investimento, a criação de emprego e a fixação de pessoas, o *Living Lab* Cova da Beira inclui os seguintes serviços:

- * Cowork A Moagem
- * Fab Lab Aldeias do Xisto
- * Incubadora empresarial e social
- * Centro de Formação Avançada
- * Casa-oficina
- * Escola rural
- * Pólo de investigação e desenvolvimento em tele-monitorização para a saúde
- * Clube de Produtores

223

2.8.1. *CoWork A Moagem*

Conta com 25 espaços de trabalho partilhado num open space que reúne todas as condições para uma primeira fase de “incubação” de uma empresa, tais como internet wi-fi ilimitada, telefone e fax, impressora A3 multifunções, tv por cabo, sala de reuniões, zona de lazer, apoio e atendimento administrativo, possibilidade de domiciliação da empresa ou projeto.

Este espaço é especialmente dirigido a novas profissões e modelos de negócio que permitem a freelancers trabalhar de onde quiserem para qualquer parte do Mundo e pode ser descrito como:

- * Ambiente de trabalho aberto num ecossistema criativo;
- * Dirigido a qualquer pessoa mas especialmente para criativos e start ups;
- * Favorece o intercâmbio produtivo de ideias e boas práticas;
- * Promove a multiutilização dos espaços em ambiente multidisciplinar.

24. Para mais informação consultar: <http://www.cm-fundao.pt/>.

2.8.2. Casa Oficina

Recupera o conceito de Casa-Oficina, oferecendo espaços de loja e habitação integrados para jovens empreendedores:

- * Facilitar a instalação através de uma Bolsa de Espaços de baixo custo;
- * Promover o comércio justo;
- * Incentivar a utilização e consumo de produtos locais.

2.8.3. Centro de formação avançada

Criado pelo Município do Fundão em parceria com o Instituto de Emprego e Formação Profissional e com a Escola Profissional do Fundão, teve na sua base a existência de um sector estratégico no domínio dos polimentos, relojoaria e joalheria para grandes marcas como a Cartier, a Louis Vuitton ou a Hermès. Este cluster emprega no Fundão cerca de 600 pessoas e tem capacidade de expansão. Visa adaptar as formações escolares e profissionais às necessidades das empresas.

2.8.4. Clube de Produtores

Com intuito de afirmar os produtos e marcas de excelência do Fundão, orientando-os fundamentalmente para mercados externos, foi criado um Clube de Produtores no ramo agro-alimentar. Partilhando os custos de promoção designadamente, marcando presença em mercados e feiras internacionais, atualmente o Município está a lançar algumas das suas marcas e empresas em novos mercados de exportação e de novos consumidores como a China, o Japão, o Brasil e o Médio Oriente.

224

2.8.5. Escola-Aldeia

Resulta de uma parceria entre o Município do Fundão e o Turismo de Portugal para criar na Escola de Hotelaria e Turismo do Fundão uma oferta única e diferenciadora a nível nacional, aproveitando o saber-fazer e as tradições da região. Sendo este ano lectivo 2012/2013 de transição, está já assegurado que a Escola-Aldeia terá o primeiro curso de Turismo de Natureza do País.

2.8.6. Fab Lab Aldeias do Xisto

Trata-se de um laboratório de prototipagem onde se pretende que seja possível fazer quase tudo. Está acessível à comunidade em geral e é especialmente direccionado para as comunidades académicas das instituições de ensino superior. Promovendo a cooperação e a partilha de conhecimentos, o Fab Lab permitirá contextualizar, desenhar, desenvolver, fabricar e testar soluções inovadoras.

2.8.7. Incubadora Empresarial e Social

Funciona num edifício cedido pelo Município e assenta nas premissas: apoiar, partilhar e criar. Na prática pretende:

- * Transformar ideias em negócios;
- * Desenvolver um ambiente propício ao crescimento de novas empresas;
- * Partilhar serviços entre empresas;
- * Dinamizar o centro da cidade e o comércio local;
- * Fomentar a reabilitação urbana.

2.8.8. Pólo de Investigação e Desenvolvimento em Telemonitorização para a Saúde

Esta importante iniciativa resulta de uma parceria protocolada entre o Município, a Universidade da Beira Interior e o Centro Hospitalar da Cova da Beira visando a criação de um pólo de I&D em telemedicina:

- * Estudar, desenvolver e utilizar equipamentos de tele-monitorização;
- * Criar uma rede de conhecimento e de interesses comuns e complementares;
- * Explorar a cultura de inovação subjacente ao *Living Lab* Cova da Beira;
- * Criar uma plataforma que permita alavancar projetos na área da saúde, visando melhorar a prestação de cuidados de saúde e a qualidade de vida das populações;
- * Promover uma intervenção preventiva com vigilância constante do estado clínico dos cidadãos;
- * Levar os cuidados de saúde até às populações.

Neste contexto, e resultando da parceria assinalada, destacam-se a criação de:

- Unidade Móvel de Saúde. Esta nova unidade móvel irá permitir monitorizar, através de equipamentos-padrão e de protótipos desenvolvidos pela Universidade da Beira Interior, o estado de saúde das populações mais desfavorecidas do concelho, sobretudo pela questão do afastamento aos serviços de Saúde. Irá percorrer todo o território concelhio e medir um vasto conjunto de dados fisiológicos cuja inserção nas bases de dados do Serviço Nacional de Saúde ocorrerá no local, sendo ainda possível emitir a prescrição médica no local.
- Unidade de Medicina Nuclear. Também resultante da parceria com o Centro Hospitalar da Cova da Beira, está prevista a instalação de uma unidade de medicina nuclear no Hospital do Fundão. Para além da questão fundamental de proporcionar às pessoas um serviço inexistente na região, visa conferir uma oferta diferenciada ao Hospital do Fundão e garantir a sua sustentabilidade futura.

225

Conclusões: A urgência de uma abordagem *Living Lab* a nível nacional

Como já foi referido, o mundo actual atravessa mudanças profundas, com uma comprovada alteração comportamental das sociedades e uma criação de novos paradigmas. No contexto Português, estas alterações estão a revelar-se ainda mais vincadas e exigem uma resposta à altura do momento. Talvez mais do que nunca, este é o tempo para uma reflexão na sociedade portuguesa que possa conduzir a novos modelos sociais e económicos que garantam maior sustentabilidade e melhor qualidade de vida aos cidadãos, exigências estas a que urge dar resposta.

No tecido empresarial, a aceleração da actividade e o aumento da concorrência globalizada exigem novos modelos de negócio e novos paradigmas que passam pela capacidade de competição em mercados acelerados e com grande índice de inovação à escala global - muito dependente da agilidade na resposta a novos desafios - pela integração nos mercados virtuais e pela criação de clusters de excelência em domínios específicos. Todo este processo exige uma forte colaboração entre PME, universidades, Administração pública e cidadãos, com uma partilha comum de riscos e de benefícios.

As Administrações locais estão gradualmente a perceber, após anos de tentativas falhadas para resolver problemas colectivos com soluções pesadas e implementadas de forma *top-down*, que o sector público precisa de redefinir o seu papel. Nesta mudança de 'interpretar e comprar' para 'ouvir e coordenar', a Administração precisa de assegurar aos seus cidadãos a oportunidade de conduzirem a transformação em direcção a uma sociedade mais justa e a melhores estilos de vida. Nos actuais tempos de conjunturas financeiras e sociais menos favoráveis, a motivação das pessoas para trabalharem juntas e moldarem o seu futuro para fazer face aos desafios sociais, ambientais e cívicos que enfrentam, é um recurso de elevado valor que a Administração não pode ignorar.

Uma base sólida de conhecimento reflecte-se na vida económica de uma sociedade, estimulando a mudança e o seu crescimento económico e social sustentável. Nenhuma sociedade pode prosperar sem algum nível de ligação a fontes de inovação e produção de conhecimento.

Para que o ecossistema de conhecimento e inovação se estabeleça, é necessário que os cidadãos reconheçam transparência no sistema político e na Administração pública e que estes também lhe transmitam confiança.

Assim, é urgente construir uma sociedade aberta, com novos modelos de participação cívica e novos modelos económicos, onde as iniciativas bottom-up com apoio *top-down* sejam fomento para a abertura, colaboração e comunicação em rede entre os cidadãos, adoptando metodologias de co-design e co-criação centradas nas pessoas, com o fim de levar a cabo uma verdadeira política sustentável de Inovação Social.

No campo da saúde, é essencial trabalhar para atingir o bem-estar social, lidando de forma séria e competente com o envelhecimento da população e, no que diz respeito às classes mais jovens, adoptando novos modelos de aprendizagem baseados numa educação e formação de excelência ao longo da vida - *Smart Education* – onde as metodologias de Design Thinking devem estar presentes.

Também a sustentabilidade ambiental necessita de uma nova visão, conseguida através da energia limpa e da eficiência energética, não esquecendo os problemas da mobilidade, da gestão de resíduos, da gestão sustentável dos recursos naturais e da agricultura.

Estas premissas levam ao conceito de uma nova Cidade Inteligente, ou *Smart City*, em que os cidadãos sejam o verdadeiro centro – a *Human Smart City*.

As *Human Smart Cities* são cidades onde a Administração implementa políticas e modelos de governação abertos, envolvendo e estimulando os cidadãos a participar na definição dos processos de implementação técnica e social com base na confiança e colaboração recíproca. Numa *Human Smart City* as pessoas – cidadãos e comunidades – são os principais agentes da 'inteligência' urbana. Nesta perspectiva, as pessoas não são levadas a adoptar tecnologias que foram seleccionadas e

implementadas pelos Municípios mas, são sim, encorajadas a criar os seus próprios serviços usando as tecnologias disponíveis com soluções simples e frugais.

Uma *Human Smart City* adopta serviços que nascem das necessidades reais das pessoas e que são co-desenhados através de processos interativos, dialogantes e colaborativos. O sector público e a indústria TIC deixam de estar bloqueados na relação de comprador-vendedor, estando as novas formas de parcerias público-privado-cidadão na base de novas alianças.

Estas novas sinergias abrem novas oportunidades para aqueles que se encontram no mercado TIC e se encontram motivados para participar abertamente no *co-design* de novos modelos de negócios que possam resolver melhor os problemas reais das pessoas no seu quotidiano nas cidades.

No contexto da estratégia Europa 2020, as *Human Smart Cities* representam uma importante oportunidade para criar uma ponte entre os pilares da estratégia europeia, nomeadamente o Horizon 2020 - para integrar a Inovação Social Digital em ambientes concretos de pesquisa e de experimentação e a *Regional Smart Specialisation*, um dos aspectos fundamentais a ser negociado com a DG Regio dentro do próximo quadro de fundos estruturais, em particular nos tópicos das alterações sociais aplicadas ao contexto urbano e especificamente as *Smart Cities and Communities*.^{25 26 27}

Para uma melhor e mais alargada procura de Inovação em Portugal, é fundamental uma maior capacidade de captação de fundos Europeus, assim como uma maior coesão do tecido empresarial nacional. Esta cultura, como já foi referenciado, passa pelo fomento da cultura empreendedora, aberta e confiante e por incentivos à ligação das PME às universidades e centros de investigação. A promoção de inovação nas PME através dos *Living Labs* deve passar pela dinamização de grupos de trabalho com vista à discussão e definição de propostas concretas facilitadoras da Inovação no contexto empresarial. A criação de uma rede portuguesa de *Living Labs*, que potencie as sinergias e dinamize um espaço de discussão e de interações entre os diferentes *Living Labs* é um passo importante que tem que ser dado. Esta rede deve estimular a sua ligação à ENoLL, às suas redes temáticas e aos *Living Labs* internacionais, nomeadamente no Brasil.

227

Concluindo, é muito claro que Portugal, pelas características sociais e económicas específicas dos Portugueses, possui uma grande capacidade para inovar. As experiências muito positivas com *Living Labs* em Portugal, das quais se deu exemplo de alguns casos, comprovam isso mesmo. É agora importante incentivar o aparecimento de *Living Labs* centrados nas *Human Smart Cities* e *Living Labs* territoriais, em consonância com uma estratégia de competitividade nacional baseada em clusters que constituam vantagens competitivas para o País tendo em conta os

25. http://www.euroid.pt/pls/wsd/wsdwcot0.detalhe_area?p_cot_id=4810.

26. <http://ec.europa.eu/research/horizon2020/>.

27. http://ec.europa.eu/regional_policy/index_en.cfm.

seus recursos endógenos, bem como utilizar a oportunidade que novas políticas europeias de Inovação, nomeadamente o Horizon 2020 e o *Smart Specialization* vão trazer. Este será o caminho para o desenvolvimento de um País com um crescimento sustentável baseado na criatividade e no conhecimento do seu povo, no âmbito da nova economia do conhecimento.

Referências

BERGVALL-KAREBORN, B.; HOLST, M.; SALLSTROM, A. e STAHLBROST, A. (2010): *Race to Scale – FormIT – users as catalysts for innovative IT solutions*, Luleå Grafiska.

CAMPOLARGO, M. (2012): *The winners of tomorrow propelling Smart Cities through Future Internet*, Aalborg.

FARRALL, H. (2012): *Promoting, Innovating and Financing Urban Resilience: A living lab experience*, Sixth Urban Research and Knowledge Symposium.

GUZMAN, J.; MERZ, C.; NAVARRO, M. e SHAFFERS, H. (2010): *Living Labs for Rural Development: Results from the C@R Integrated Project*, TRAGSA e FAO, Madrid.

228

IAPMEI (2011): “Encontros para a Competitividade”, 1ª Sessão de Trabalho sobre *Living Labs*. Instituto de Apoio às Pequenas e Médias Empresas e à Inovação, I.P. IAPMEI, Lisboa.

MOLINARI, F. (2011): “Best practices Database for *Living Labs*: Overview of the *Living Lab* approach”, *Living Lab Best Practice Database Specification*, ALCOTRA Innovation.

OLIVEIRA, Á. (2011): *Open Innovation for Regional Development, International Strategies for Future Regional Development through Open Innovation*, Tampere, Finland.

OLIVEIRA, Á. (2011): *Internationalizing ENoLL: The Case of Brazil, eChallenges 2010 Conference*, Warsaw, Polónia, 27-29 outubro 2010.

OLIVEIRA, Á. (2011): *The European Network of Living Labs*, Fostering EU-Latin America ICT Policy Dialogue, Brussels.

OLIVEIRA, Á. (2012): *Estratégias de Inovação na Europa*, Lisboa.

OLIVEIRA, Á. (2013): *From Smart Cities to Human Smart Cities*, Lisboa.

OLIVEIRA, Á. (2013): *As PME's no Horizon 2020*, Lisboa.

SCHUMACHER, J. (2011): *Living Labs Definition, Harmonization Cube Indicators & Good Practices*, Alcotra Innovation project.

STAHLBROST, A. e HOLST, M. (2012): *The Living Lab Methodology Handbook*, Luleå Grafiska.

Profundizando la comprensión de los *Living Labs* de Brasil

Deepening in the understanding of Brazilian Living Labs

Miriam de Magdala Pinto y Leticia Pedruzzi Fonseca *

El movimiento de los *Living Labs* comenzó en Brasil en 2009. Para 2012 ya estaban integrados a la Red Europea de *Living Labs* (ENoLL) doce grupos brasileños. Este artículo presenta el panorama de ese conjunto de *Living Labs*. Entre los doce, nueve ya existían, total o parcialmente, actuando como *Living Labs*, y tres fueron proyectos creados con el objetivo de ingresar a la ENoLL. Los factores de motivación de la candidatura a esta red europea fueron la posibilidad de acceso a conocimientos y recursos internacionales. En cuanto a los propósitos de los grupos, la mayoría está más orientado a la innovación social que a la innovación comercial, pero en lo que se refiere a los resultados de sus acciones, hay equilibrio entre innovación tecnológica y social. Entre los retos principales se destacan la falta de recursos específicos para este tipo de iniciativa y el aislamiento en relación a los demás *Living Labs*. La existencia de nueve *Living Labs* previo al ingreso a ENoLL, lleva a deducir que es probable que haya otras iniciativas en curso que presenten las características de un *Living Lab*. Por tal motivo, el objetivo de identificar esas iniciativas y difundir el concepto y la metodología *Living Lab*, es importante para adensar el conjunto de ellos en el país y para superar los retos apuntados.

Palabras clave: innovación tecnológica, innovación social, innovación centrada en el usuario, innovación abierta

Living Labs' movement began in Brazil in 2009. By 2012, twelve Brazilian Living Labs had already been integrated to the European network of Living Labs (ENoLL). This article presents the panorama of this particular set of Living Labs. Among the twelve Living Labs, nine of them already existed, wholly or partly, acting as Living Labs before their affiliation to ENoLL, and three of them were projects created with ENoLL's approval. Motivational factors for applying for ENoLL made it possible for these Living Labs to get access to knowledge and international resources. Brazilian Living Labs are more oriented to social innovation than to business innovation. However, in what refers to their activities and results, there is a balance between technological and social innovation. The main challenges faced by them, according to their coordinators, are the lack of specific resources for this type of initiative and the isolation in relation to other Living Labs. The fact that nine of them already existed before ENoLL's affiliation leads to deduce the existence of other initiatives that are already underway. Identifying those initiatives and disseminating the concept and methodology of Living Labs throughout the country might be an important strategy to overcome the challenges targeted.

Key words: technological innovation, social innovation, user-centered innovation, open innovation

* Miriam de Magdala Pinto: Departamento de Ingeniería de Producción, Universidade Federal do Espírito Santo, Brasil. Correo electrónico: miriam@ct.ufes.br. Leticia Pedruzzi Fonseca: Departamento de Diseño Industrial, Universidade Federal do Espírito Santo, Brasil. Correo electrónico: leticia.fonseca@ufes.br.

Introducción

Una característica relevante de nuestro tiempo es la globalización económica que, si bien por un lado ofrece oportunidades, por otro lado exige enfoques nuevos o renovados, ya que la competencia aumenta y esto exige involucrarse más fuertemente con la innovación.

En Brasil, desde la segunda mitad del siglo XX, los esfuerzos para promover las actividades de investigación y desarrollo (I+D) han sido continuos. En este marco de políticas públicas nacionales se han creado instituciones como el Conselho Nacional de Ciência e Desenvolvimento Tecnológico (CNPq), en 1954, y la Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP) en 1967. Esta última es una empresa pública brasileña para el fomento de la ciencia, la tecnología y la innovación. También se hicieron esfuerzos a nivel provincial, con la creación, en 1962, de la Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP). Actualmente hay 23 fundaciones provinciales de investigación actuando en todo el país.

Los esfuerzos de la economía brasileña para participar en el escenario global ganaron fuerza desde principios de 1990, con movimientos relacionados a mejoras en la calidad de bienes y servicios y estímulos a la innovación en una amplia gama de sectores económicos. Durante la primera década de este milenio, se intensificaron las políticas para mejorar la competitividad y la innovación brasileña, lo que se tradujo en el incremento de incubadoras de empresas de base tecnológicas y parques científicos (Anprotec, 2006).

232

A finales de la década de 2000, más precisamente en 2009, un nuevo actor ingresó al ámbito de ciencia y tecnología cuando cuatro iniciativas brasileñas enfocadas en el desarrollo de la innovación fueron reconocidas como miembros por la Red Europea de *Living Labs* (ENoLL). Con el tiempo ese número se incrementó, y el año pasado 12 *Living Labs* brasileños estaban asociados a la ENoLL, que ha expandido su actuación de modo que actualmente parece más correcto decir que la ENoLL es una red global de *Living Labs* y no solamente europea (Oliveira, 2011).

Los *Living Labs* son organizaciones cuyo objetivo principal es el desarrollo de la innovación, pero de acuerdo al paradigma de la innovación abierta y de la participación explícita de los usuarios (clientes en el caso de empresas o ciudadanos en el caso de organismos públicos) y otros actores involucrados en el proceso de innovación, como por ejemplo la academia y la sociedad civil.

La propuesta de este artículo es profundizar la comprensión del conjunto de los doce *Living Labs* brasileños actualmente reconocidos como miembros de la ENoLL. El análisis de sus trayectorias, procesos, resultados y retos puede contribuir para comprender de manera más acabada los procesos de innovación tanto en el ámbito teórico como en el práctico.

1. Revisión de la literatura

Es sabido que para poder seguir creando valor, las empresas deben modificar lo que ofrecen (producto o servicio), o las formas que utilizan para hacer lo que ofrecen (procesos de producción, insumos, proveedores contratados o incluso la propia estructura organizativa), como lo reconoció Schumpeter en 1911 cuando publicó su trabajo seminal sobre el tema de la innovación, *La teoría del desarrollo económico* (Schumpeter, 1985).

Entre 1950 y 1980 la innovación estaba relacionada principalmente con las grandes empresas y, en ese período, las teorías de la innovación reconocieron la importancia del aprendizaje organizacional. Los procesos de innovación fueron caracterizados como acumulativos, continuos y colectivos en su naturaleza (Dosi, 1982). A fines de la década de 1980 y principios de la década siguiente, cuando se pasó a tener en cuenta la naturaleza sistémica de la innovación, cobraron relevancia las interacciones de las empresas con sus entornos. Esta nueva concepción empezó a ser reconocida en la literatura de la innovación (Freeman, 1987; Nelson, 1993).

Los noventa estuvieron marcados por la revolución de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) que abrieron nuevas posibilidades para integrar a las personas, facilitar la colaboración, mejorar la información, el intercambio y el aprendizaje, impactando en la teoría y en la práctica de la innovación. De este modo, los trabajos de Etzkowitz y Leydesdorff señalaron la necesidad de establecer formas de cooperación entre actores de la academia, la industria y el gobierno, con el objetivo de innovar. El modelo propuesto por estos autores es conocido como Triple Hélice (Etzkowitz y Leydesdorff, 1995; Etzkowitz y Leydesdorff, 2000).

233

El reconocimiento de que la integración de los diferentes actores relacionados con los procesos de innovación podría mejorar sus resultados, promovió el incentivo a estructuras supra-organizacionales, como incubadoras de empresas basadas en tecnología, parques tecnológicos y consorcios de investigación (Tidd, Bessant y Pavitt, 1997). Además de la proximidad física generada por tales estructuras, el contacto virtual también fue promovido aprovechando las posibilidades abiertas por las TIC.

Así, en los primeros años del siglo XXI, dos nuevos elementos fueron introducidos en los estudios sobre innovación: la centralidad del usuario y la apertura de la misma. Fue William Mitchell quien propuso los *Living Labs* como metodologías de I+D donde los usuarios finales están en el centro de todo el proceso de innovación (Markopoulos y Rauterberg, 2000).

Por otra parte, Eric von Hippel investigó la innovación promovida por los usuarios, más precisamente por los usuarios líderes, que innovan con el objetivo de resolver las necesidades que no son resueltas por ningún producto o servicio disponible en el mercado. Esto se denomina innovación del usuario o user innovation (von Hippel, 2007). También se encuentran los trabajos de Henry W. Chesbrough, quien identificó como nuevo paradigma a la innovación abierta, en el cual la empresa reconoce la posibilidad de hacer negocios a partir del intercambio de conocimientos con fuentes

externas, incorporando así nuevas ideas y permitiendo el acceso a sus propios conocimientos (Chesbrough, 2003). Para Dahlander y Gann, la innovación abierta está centrada en las empresas y la apertura puede referirse a la entrada o a la salida de conocimientos y tales movimientos pueden, o no, tener carácter pecuniario (Dahlander y Gann, 2010).

La idea de considerar a los usuarios como actores centrales en los procesos de diseño y el concepto de innovación abierta avanzaron en Europa. En 2005 se formó un pequeño grupo de iniciativas del tipo *Living Labs* a partir de la Computer Supported Cooperative Working Research Community. En 2006, ese grupo formó la ENoLL (Beamish et al, 2012), que creció promoviendo e integrando *Living Labs* no sólo de Europa, sino también en todo el mundo: para 2011 estaba integrada por 236 *Living Labs* de la Unión Europea y 38 de países de otras regiones (Oliveira, 2011).

1.1. *Living Labs*

El origen de los *Living Labs* es atribuido al arquitecto y académico William J. Mitchell del MediaLab en el Instituto Tecnológico de Massachusetts (MIT, por su sigla en inglés). A finales de los noventa, él estaba buscando mecanismos para involucrar a los habitantes en la planificación urbana y el diseño de las ciudades. Eso lo llevó a proponer el concepto de *Living Lab* que representa una metodología de investigación centrada en el usuario para detectar, validar, testear y refinar soluciones complejas en los contextos de la vida real que son múltiples y están en constante proceso de evolución (Eriksson, NiitamoVeli y Kulkki, 2005). El concepto de Mitchell es el punto de partida para nuestro análisis. Sus elementos clave son, en primer lugar, la centralidad del usuario en todo el proceso; en segundo término, constituir una metodología de investigación; en tercer punto, estar orientada a desarrollar nuevas soluciones; y por último, que ocurre en contextos de vida real.

Basados en esos cuatro elementos clave, se desarrollaron diversas maneras de implementar *Living Labs*. Siguiendo las ideas de Dekkers (2011), presentamos una propuesta de organización. El primer tipo de *Living Labs* son espacios físicos que funcionan como residencias temporarias para personas que experimentan nuevas tecnologías, mientras los investigadores estudian el uso de las mismas en situaciones reales. Son *Living Labs* de tipo test-bed o *Living Lab* Tipo I.

El segundo tipo, o *Living Lab* Tipo II, se refiere a una organización que coordina y facilita (organizaciones facilitadoras) las actividades la innovación basada en metodologías fomentadas por sus usuarios. Está relacionado con la experimentación y co-creación con usuarios reales en entornos reales donde los usuarios con los investigadores, empresas e instituciones públicas, buscan nuevas soluciones, nuevos productos, servicios, modelos de negocio o mercados (García y Oliveira, 2008). Esa forma de ver a los *Living Labs* trae dos nuevos elementos: la innovación abierta y una estructura de cuádruple hélice, donde los usuarios en conjunto con los investigadores, empresas e instituciones públicas trabajan en colaboración para innovar.

Por último, se encuentran los *Living Labs* que se presentan como redes de innovación o *Living Labs* Tipo III. En este caso, un *Living Lab* no es solamente la

organización que coordina y facilita las actividades entre diversos actores para innovar, sino que es propiamente toda la red.

Con respecto a las herramientas, las TIC juegan un papel catalítico potente en la participación del usuario en la mayoría de los *Living Labs*, porque se centran sobre el uso de estas tecnologías para apoyar la participación del usuario, la investigación de nuevas formas de interacción con los mismos y para comunicar resultados rápidamente y con precisión (Beamish, McDade, Mulvenna, Martin y Soilemezi, 2012).

1.2. Innovación social e innovación tecnológica

Los procesos observados en los *Living Labs* llevan a considerar los fenómenos relacionados con la innovación social dado que en ellos, las tecnologías sociales se desarrollan tanto como las tecnologías convencionales (Serra, 2010).

Actualmente, se reconoce que no sólo las soluciones comerciales innovadoras o con fines de lucro son importantes, sino que también es necesario desarrollar nuevas soluciones para atender y satisfacer necesidades sociales insatisfechas. Esto se denomina 'innovación social' (OECD, 2010). El emprendedor social pone la creación de valor social en el centro de su misión, con el fin de mejorar la calidad de vida de individuos y comunidades.

A partir de lo dicho anteriormente, se concluye que la innovación social tiene dos significados diferentes y relevantes. En primer lugar, en términos de su propósito, la innovación social no tiene orientación de generar ganancias, oponiéndose a la orientación comercial más común. En este caso, la oposición se establece entre la 'innovación social' y la 'innovación comercial'. En segundo lugar, en términos de resultados, la innovación social corresponde a la innovación relacionada con la organización social. Puede ser amplia como la implementación de sistemas de seguridad social, la oferta de microcrédito sin garantías formales o el establecimiento de redes sociales en todo el mundo utilizando Internet como el principal apoyo. En este caso, la oposición se establece entre 'innovación social' e 'innovación tecnológica'. En el **Cuadro 1** se sintetiza esta idea.

235

Cuadro 1. Clasificación de la innovación en social, comercial y tecnológica de acuerdo a sus propósitos y resultados

Resultados del proceso de innovación	Propósito u orientación de la innovación		
		Comercial	Social
	Tecnológica	Innovación convencional de productos y procesos. Ej.: <i>smartphones</i>	Innovación de productos y procesos distribuidos gratuitamente. Ej.: <i>software</i> libre
Social	Nuevos modelos de negocios, mercados;	Nuevos tipos de organizaciones.	

Fuente: Elaboración propia

2. Consideraciones metodológicas

236 Los conceptos presentados en la sección anterior forman la base para analizar el conjunto de los *Living Labs* brasileños miembros de la ENoLL hasta 2012.

Para realizar el análisis de las trayectorias de los *Living Labs* brasileños reconocidos por ENoLL, se recurrió a la información básica de los mismos (ubicación, contacto, objetivos etc.) disponible en el sitio de ENoLL, así como a las presentaciones realizadas por los grupos de *Living Labs* en el I Seminário de Inovação Aberta e Inovação Social.^{1 2} Además, durante 2012 y 2013 se realizaron entrevistas, personalmente y por teléfono, con diez coordinadores de *Living Labs*. Las entrevistas fueron semi-estructuradas con la intención de esclarecer el funcionamiento del *Living Lab* según su propósito y sus objetivos, proyectos o acciones en curso, resultados obtenidos, origen y motivación para ingresar a la ENoLL, estructura, gobernanza, funcionamiento, principales retos y asociaciones establecidas. La información recolectada se analizó desde una perspectiva metodológica cualitativa. En el apartado siguiente se presentan los resultados obtenidos y en el anexo del texto se encuentran informaciones complementarias sobre las experiencias analizadas.

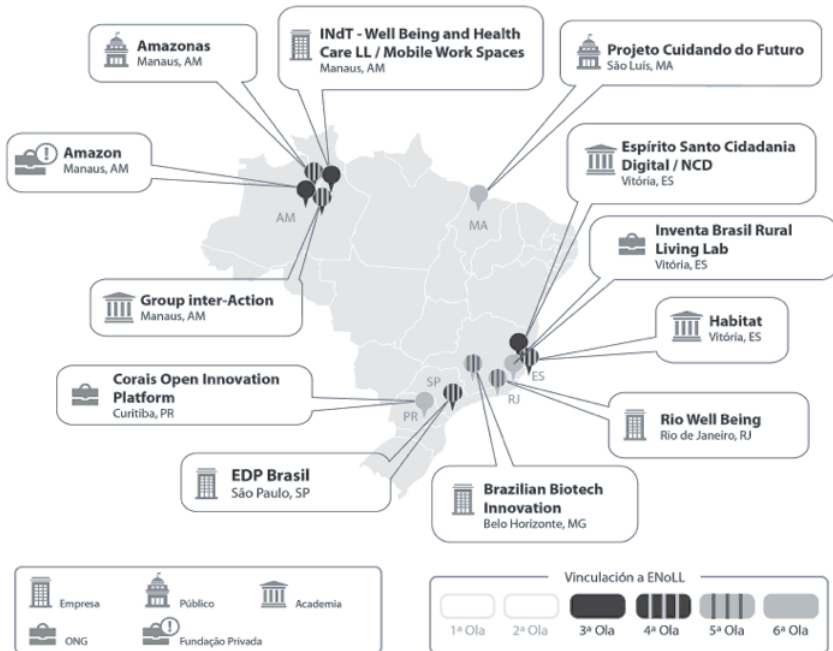
1. Disponible en: www.openlivinglabs.eu.

2. Disponible en: <http://www.fapes.es.gov.br/default.asp>

3. Resultados

El conjunto de *Living Labs* brasileños reconocidos por ENOLL en 2012 estaba compuesto por 12 miembros localizados como se representa en la **Figura 1**.

Figura 1. Nombres, ubicación geográfica, naturaleza de la institución anfitriona y orden de ingreso a ENOLL de los *Living Labs* del Brasil hasta 2012



237

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo a la naturaleza de las organizaciones donde están ubicados los *Living Labs*, hay una distribución homogénea: tres de ellos están en universidades, otros tres en empresas, uno en una incubadora de empresas, dos en agencias gubernamentales, dos en organizaciones no gubernamentales (ONG) y uno en una fundación privada. Sólo el Habitat *Living Lab* presenta una gobernanza doble que reúne a la universidad y a una ONG.

La distribución geográfica de los *Living Labs* mostrada en la **Figura 1** revela su concentración en dos áreas. Por un lado, el área de Amazonas, más específicamente en la ciudad de Manaus, y por el otro, en el sudeste de Brasil. Esta concentración es

resultado de la forma en que se desarrolló el proceso de difusión de los *Living Labs* en el país. A continuación analizaremos ese proceso ya que es relevante a los fines del estudio.

El primer contacto con el modelo de *Living Labs* y su comunidad de práctica fue realizado por el centro de I+D de Nokia establecido en Manaus. Este hecho no sorprende ya que Nokia participó del movimiento inicial de *Living Labs* en Europa. Un evento de innovación en 2008 en Manaus, trajo un representante de ENoLL que introdujo el concepto y los métodos de *Living Labs*. Siguiendo esta primera exposición, en 2009, fueron aprobadas tres candidaturas de *Living Labs* brasileños como miembros de aquella red, siendo que dos eran de Manaus, en el norte, y uno de Vitória, en el sudeste brasileño. En los años siguientes, otras candidaturas de esas regiones fueron aprobadas para ingreso a ENoLL y en 2012 se registraron nuevos ingresos de *Living Labs* de las regiones sur y nordeste del país. Este proceso de adhesión a la ENoLL fue resultado de los esfuerzos de la dirección de aquella red y de los miembros brasileños ingresados en años anteriores.

Con respecto al origen de esos *Living Labs*, se observó que hay tres casos. Los primeros casos son iniciativas que ya existían como programas o departamentos de empresas antes de que establecieran el contacto con la ENoLL, y la presentación de la candidatura para ingreso a la red, se debió a que consideraban que su forma de trabajar seguía los principios de los *Living Labs*. Entre éstos se encuentran *Espirito Santo Cidadania Digital*, *Group Interaction*, *Amazon*, *INdT – Well Being and Health Care/Mobile Work Spaces*, *Corais Open Innovation Platform* y *Projeto Cuidando do Futuro*.³ Un segundo grupo está compuesto por aquellos que reorganizaron, total o parcialmente, iniciativas en curso a partir del contacto con ENoLL para formalizar el *Living Lab*. En este conjunto están *Habitat Living Lab*, *Brasil Rural* y *EDP Brasil*. El tercer tipo son aquellos que se constituyeron como proyectos de *Living Labs*. En este grupo están *Rio Well Being*, *Brazilian Biotech Innovation* y *Amazonas Living Lab*. Los *Living Labs* de los dos primeros casos han obtenido resultados, aunque ninguno de ellos considere tales resultados totalmente satisfactorios en relación a sus expectativas. Los del tercer caso todavía no han logrado cumplir con los objetivos que se plantearon.

Interrogados acerca de su motivación para ingresar a la ENoLL, los investigadores responsables de los *Living Labs* contestaron que la principal atracción fue la posibilidad de ingresar al contexto internacional, donde podrían interactuar y aprender, además de la posibilidad de recibir recursos internacionales para los proyectos. Sin embargo, solamente un *Living Lab* afirma haber cumplido parcialmente sus objetivos.

3. Sitios en internet: *Amazon Living Lab*: <http://www.fpf.br/>; *Amazonas Living Lab*: <http://www.cienciaempauta.am.gov.br/>; *Cuidando do Futuro*: <http://www.cuidandodofuturo.net/>; *EDP/Brasil LL*: <http://www.edp.pt/pt/Pages/homepage.aspx>; *Espirito Santo Cidadania Digital Living Lab*: www.ncd.ufes.br; *INdT- Well Being and Health Care/Mobile Work Spaces Living Lab*: <http://www.indt.org.br/>; *Inventa Brazil Rural Living Lab*: <http://inventabrasil.com/>; *Habitat Living Lab*: <http://www.habitat.ufes.br/>; *Well Being Rio Living Lab*: <http://www.genesis.puc-rio.br/main.asp>.

En el **Cuadro 2** se presenta una clasificación de los *Living Labs* brasileños haciendo referencia a los propósitos y resultados obtenidos en cuanto a la generación de innovación social, tecnológica y comercial.

Cuadro 2. Clasificación de los *Living Labs* brasileños en cuanto a propósitos y resultados⁴

Resultados del proceso de innovación	Propósito u orientación de la innovación	
	Comercial	Social
	Tecnológica	INdT
EDP		Group Inter-action
Brazilian Biotech		Corais Open
Innovation		Platform
Amazon (FPF)		Brazilian Biotech Innovation
Inventa Brasil Rural		Amazon (FPF)
		Inventa Brasil Rural
Social		Habitat
		Group Inter-action
		Corais Open Platform
		RioLL
		Projeto Cuidando do Futuro
		ES Cidadania Digital

239

Fuente: Elaboración propia

En lo que se refiere al propósito de los *Living Labs* brasileños, hay una concentración de grupos con enfoque en la innovación sin fines comerciales. Únicamente los que están instalados en empresas o fundaciones privadas tienen tal orientación. Sin embargo, por su perspectiva de los resultados en el proceso de innovación hay una distribución más equilibrada e incluso, algunos de ellos, se dedican tanto a la innovación social como a la innovación tecnológica.

La distribución de los *Living Labs* brasileños de acuerdo a la adaptación de la propuesta de Dekkers (2011) hecha anteriormente está presentada en el **Cuadro 3**.

4. El *Living Lab Amazonas* no ha sido incluido en el cuadro anterior porque no posee proyectos de innovación propios. La Secretaría de Ciencia y Desarrollo, a la cual está vinculado, actúa como elemento de conexión entre los diversos actores del sistema de ciencia, tecnología e innovación del Amazonas.

Cuadro 3. Clasificación de los *Living Labs* brasileños en cuanto al tipo de estructura

Tipo de LL Institución anfitriona	Test bed	Organización facilitadora	Red de innovación
Academia		NCD LL	Habitat LL, Group Inter-action,
Empresa/ Incubadora de empresas		Brazilian Biotech Innovation, INdT, EDP,	RioLL
Organismo Público			Amazon LL, Projeto Cuidando do Futuro
ONG		Corais Open LL Inventa Brasil Rural	
Fundación Privada		Amazonas LL	

Fuente: Elaboración propia

A partir del **Cuadro 3**, se observa que en Brasil no hay *Living Labs* de tipo I o *test bed*. Los *Living Labs* brasileños están distribuidos entre aquellos del tipo II, o sea, organizaciones facilitadoras y del tipo III o redes de innovación.

240

En cuanto a su modo de funcionamiento, todos los *Living Labs* están organizados por proyectos de naturaleza diversa. Aquellos vinculados a empresas o a la fundación privada conducen proyectos de investigación propios o proyectos contratados por sus clientes. Todos estos reciben financiación con recursos públicos de agencias federales y provinciales. También hay proyectos de extensión universitaria que son acciones de la academia junto a la comunidad y permiten el acceso público al conocimiento. Además hay proyectos sociales financiados por fondos públicos, así como por la responsabilidad social empresaria. Hasta fines de 2012, ninguno de los grupos brasileños había captado recursos internacionales por haberse formalizado como *Living Lab*.

La estructura de funcionamiento de todos los *Living Labs* es pequeña. En general están implicadas entre una y diez personas de manera directa y permanentemente. Esta estructura mínima se completa con personas específicamente relacionadas con los proyectos ya sea por contratación temporal, becas o personal permanente de las organizaciones anfitrionas o asociadas.

En cuanto a sus modos de gobernanza y funcionamiento, hay experiencias muy variadas. Los *Living Labs* de empresas se organizan alrededor de proyectos de I+D de manera convencional, o sea, jerárquica. La diferencia es la exigencia de involucramiento de los usuarios en los proyectos.

El Amazon *Living Lab* que está ubicado en la *Fundação Paulo Feitosa*, una fundación privada, aunque organizado por proyectos de I+D, tiene una estructura de

decisión compuesta por el Consejo de la fundación y por el grupo fijo de personas técnicas relacionadas al *Living Lab*. La organización, es básicamente un grupo de trabajo dentro de la fundación que es apoyado por otros grupos de la misma, como diseño industrial y control de calidad. La selección de proyectos se realiza teniendo en cuenta las demandas de clientes privados y convocatorias públicas y privadas.

En referencia a *Rio Well Being Living Lab*, éste está ubicado en la incubadora de empresas Genesis que, a su vez, está vinculada a la Pontificia Universidade Católica do Rio de Janeiro. Tiene tres personas asociadas a la incubadora que gerencia distintos proyectos coordinados por un grupo de diez profesores en áreas relacionadas al bienestar.

Incluso entre los tres *Living Labs* ubicados en universidades, hay diferencias significativas. Por ejemplo, *Espirito Santo Cidadania Digital* es un proyecto de extensión de la universidad mantenido por la administración municipal. Las decisiones estratégicas caben a un consejo formado por representantes de la academia, sector público, sector privado, ONG y la propia comunidad.

Habitat *Living Lab*, que es una red para la innovación abierta y centrada en el usuario está organizado en torno de dos de sus nodos: un laboratorio académico (LabTar) y la ONG *Associação Ateliê de Ideias*. Hay proyectos liderados por ambos nodos, otros de innovación tecnológica que son liderados por el grupo académico y aquellos de naturaleza exclusivamente social, que son coordinados por la ONG. El grupo involucrado permanentemente con el *Living Lab* es de aproximadamente diez personas.

241

Group Inter-action es mantenido por un grupo de profesores y funcionarios de la universidad que proponen y coordinan proyectos de investigación y de extensión universitaria.

En el caso de los dos *Living Labs* ubicados en ONG, *Corais Platform e Inventa Brasil Rural*, la estructura es esencialmente que el facilitador capta apoyo temporario para cada proyecto específico.

Hay dos *Living Labs* instalados en organismos públicos: *Amazonas* y *Cuidando do Futuro*. En el primero hay dos funcionarios públicos que responden por el *Living Lab*. Ellos actúan exclusivamente de manera reactiva a demandas locales por recursos financieros o humanos pero, principalmente, de interacción, o sea, estableciendo conexión entre otras organizaciones. No se logró obtener información en el caso del *Projeto Cuidando do Futuro*.

Cuando se preguntó acerca de los obstáculos o desafíos enfrentados por los responsables de los *Living Labs*, las respuestas versaron sobre cuatro ejes: 1) el alto nivel de complejidad para gestionar el *Living Lab* debido al involucramiento de muchos actores con perspectivas distintas, incluyendo los usuarios; 2) dificultades de financiación ya que en Brasil no hay políticas públicas para este tipo de iniciativa; 3) dificultad de integración con la ENoLL ya que las reuniones son en Europa y las discusiones son distantes de la realidad brasileña; y 4) dificultad de integración con

los demás *Living Labs* de Brasil. El sentimiento de aislamiento fue una queja recurrente.

Conclusiones

Las iniciativas que se denominan *Living Labs* en Brasil se deben al contacto directo con la ENoLL y con miembros brasileños de esta red que promovieron la difusión del concepto. Este proceso de difusión resultó en una distribución concentrada geográficamente en dos áreas, una en el norte y otra en el sudeste del país. Por otro lado, en lo que se refiere al tipo de organización donde los *Living Labs* están ubicados hay una distribución homogénea: hay algunos instalados en universidades, empresas, incubadora de empresas, ONG, organismos de gobierno y fundación privada.

En cuanto a la orientación de los propósitos, los *Living Labs* localizados en empresas o fundaciones privadas hacen innovación comercial. Estos mismos son también los que están dirigidos a la innovación tecnológica. Aquellos instalados en universidades, ONG y gobierno son todos sin fines comerciales pero se dividen entre innovación tecnológica y social, algunos de ellos haciendo las dos cosas.

El enfoque principal en innovación social puede ayudar a explicar la ausencia de *Living Labs* del tipo test beds en Brasil, donde están solamente aquellos que funcionan como “organizaciones facilitadoras” y las “redes de innovación”.

242

Es importante destacar la relevancia de la innovación social en el contexto de los *Living Labs* brasileños, ya que originalmente el modelo fue desarrollado para la promoción de la innovación tecnológica. Además, es necesario resaltar que apenas dos de ellos tienen sus raíces en las TIC.

Entre los doce *Living Labs*, nueve ya existían antes del contacto con la ENoLL actuando total o parcialmente de acuerdo al concepto y metodología de *Living Lab*. Lo que hicieron para tornarse en *Living Labs* fue presentarse a la ENoLL exactamente como ya funcionaban o haciendo ajustes. Apenas tres de ellos, nacieron como *Living Labs*, o sea, fueron aprobados por la ENoLL mientras eran proyectos y empezaron a actuar como *Living Labs* después del reconocimiento por aquella organización.

Este dato permite concluir que es probable la existencia en el país de otras iniciativas en curso, que sean realmente *Living Labs*; o sea, iniciativas de innovación abierta, basadas en la amplia colaboración e impulsadas por el usuario, que aún no tuvieron conocimiento que de hecho son *Living Labs*. Identificar tales iniciativas y difundir el concepto y la metodología para adensar el conjunto de *Living Labs* en el país puede ser importante para superar el aislamiento y la falta de recursos específicos para ese tipo de iniciativas, dos retos principales identificados por sus coordinadores. Sin embargo, hace falta averiguar de forma más precisa hasta qué punto los *living labs* están produciendo resultados valiosos. Algunos de los que eran iniciativas ya en curso cuando ingresaron a la ENoLL declararon haber conseguido

resultados satisfactorios, mientras que los que surgieron como proyectos para ingreso a la ENoLL todavía no han logrado resultados como esperaban sus coordinadores.

Agradecimientos

Esta investigación ha sido parcialmente financiada por FAPES (Grant 47697253). Las autoras agradecen a Leonardo Amaral por su apoyo de diseño y a Camilla dos Santos Nogueira y Paula Vera por la revisión del texto en español.

Bibliografía

ANPROTEC (2006): *Evolução do movimento brasileiro de incubadoras*.

BEAMISH, E.; McDADE, D.; MULVENNA, M.; MARTIN, S. y SOILEMEZI, D. (2012): *Better together: the TRAIL user participation tool kit for Living Labs*, Ulster, TRAIL Living Lab, University of Ulster.

CHESBROUGH, H. W. (2003): *The era of open innovation*, Sloan Management Review, vol. 44, n° 3, pp. 35-41.

DAHLANDER, L. y GANN, D. M. (2010): "How open is innovation?", *Research Policy*, vol. 39, n° 6, pp. 699-709.

243

DOSI, G. (1982): "Technological paradigms and technological trajectories: A suggested interpretation of the determinants and directions of technical change", *Research Policy*, vol. 11, n° 3, pp. 147-162.

ERIKSSON, M.; NIITAMO VELI, P. y KULKKI, S. (2005): "State-of-the-art in utilizing *Living Labs* approach to user-centric ICT innovation—an European approach". *Technology*, vol.1, n° 13, pp. 1-13.

ETZOKOWITZ, H. y LEYDESDORFF, L. (1995): "The Triple Helix-University-Industry-Government relations: a laboratory for knowledge-based economic development", *EASST Review*, vol. 14, n° 1, pp. 14-19.

ETZOKOWITZ, H. y LEYDESDORFF, L. (2000): "The dynamics of innovation: from National Systems and 'Mode 2' to a Triple Helix of university–industry–government relations", *Research Policy*, vol. 29, n° 2, pp. 109-123.

FREEMAN, C. (1987): "Technology policy and economic performance: lessons from Japan", Londres, Printer Publisher.

GARCIA, A. S. y Oliveira, A. D. (2008): "*Living Labs* no contexto da inovação tecnológica".

MARKOPOULOS, P. y RAUTERBERG, G. W. M. (2000): "LivingLab: A white paper", *Annual Progress Report*, vol. 35, pp. 53-65, IPO.

NELSON, R. E. (1993): *National innovation systems: a comparative study*, Nueva York, Oxford University Press.

OECD (2010): "Social entrepreneurship and social innovation", *SMEs, entrepreneurship and innovation*, pp. 185-216.

OLIVEIRA, A. D. (2011): *Workshop InovAmazonas*.

SCHUMPETER, J. A. (1985): *Teoria do desenvolvimento econômico: uma investigação sobre lucros, capital, crédito, juro e o ciclo econômico*, São Paulo, Nova Cultural.

SERRA, A. (2010): "Citilabs: ¿Qué pueden ser los laboratorios ciudadanos?", *Revista La Factoría*, vol. 45-46.

TIDD, J.; BESSANT, J. y Pavitt, K. (1997): *Managing innovation: integrating technological, market and organizational change*, Chichester, John Wiley.

VON HIPPEL, E. (2007): *Horizontal innovation networks by and for users*, *Ind. Corp. Change*, vol. 16, n° 2, pp. 293-315.

Anexo**Cuadros 4, 5, 6 y 7. Objetivos y actividades de los Living Labs investigados**

3 OLA				
NOMBRE	CIUDAD	HOSPEDADO POR	OBJETIVOS	ACTIVIDADES
Espírito Santo Cidadania Digital - NCD	Vitória, Espírito Santo	Universidade Federal do Espírito Santo – UFES (academia)	Desarrollar y ofrecer servicios computacionales a la comunidad promoviendo la inclusión digital.	Atención directa al público, cursos, publicación de notas técnicas, folletos y website, apoyo a otros proyectos de inclusión digital en el Estado de Espírito Santo.
INdT - Well Being and Health Care / Mobile Work Spaces	Manaus, AM	Instituto de Tecnologia da Nokia (empresa)	Desarrollar plataformas de innovación orientadas por el usuario para apoyar productos y servicios de telefonía móvil.	Proyectos de I+D internos y externos orientados a su objetivo.
Amazon	Manaus, AM	FPF – Fundação Desembargador Paulo Feitoza (fundación privada)	Desarrollar productos que lleven accesibilidad a personas con deficiencias de todos los tipos.	Realiza actividades de I+D en las áreas de electrónica, señal digital, procesamiento de imágenes y compresión de videos con la participación de los usuarios finales en todas las etapas del desarrollo del producto.

4 OLA				
NOMBRE	CIUDAD	HOSPEDADO POR	OBJETIVOS	ACTIVIDADES
Habitat <i>Living Lab</i>	Vitória, Espírito Santo	Universidade Federal do Espírito Santo – UFES (academia)	Desarrollar y aplicar tecnologías amigables al medio ambiente, en colaboración con comunidades de bajos ingresos, para mejorar sus condiciones habitacionales.	Realiza proyectos multidisciplinares de innovación social y tecnológica que involucran profesores y alumnos de diversos departamentos de la universidad, líderes y personas de comunidades de bajos ingresos, organizaciones no gubernamentales y empresas.
EDP Brasil	São Paulo, SP	EDP Energias do Brasil S.A. (empresa)	Mantener y expandir la competitividad de la empresa EDP en los negocios de generación, distribución y venta de energía eléctrica.	Financia proyectos internos y externos de I+D en las áreas de eficiencia energética, reducción del impacto ambiental de la generación y distribución de energía, mejora de la calidad, automatización de la generación y distribución de energía, medición electrónica y smart grids.
Amazonas	Manaus, AM	Secretaria Estadual de Ciência e Tecnologia do Amazonas (sector público)	Desarrollar una red de programas centrados en la idea de sostenibilidad, especialmente relacionada con la naturaleza, cultura, y educación ambiental.	Establecer una plataforma tecnológica focalizada en la gestión de productos y procesos de la biomasa de la floresta amazónica en el Estado del Amazonas.
Group InterAction	Manaus, AM	Universidade Federal do Amazonas (academia)	Proporcionar conocimiento y colaborar en la producción de innovaciones tecnológicas (técnicas, productos y servicios) que mejoren la salud y la educación promoviendo la inclusión social con ciudadanía.	Fortalecimiento de los sistemas locales de producción con el desarrollo de emprendimientos comunitarios en las áreas atendidas. Creación de un Centro de Referencia Rural que es un modelo de provisión de servicios de educación ambiental, seguridad social, legislación y salud públicas en áreas rurales utilizando asociaciones entre academia, ONGs e

5 OLA				
NOMBRE	CIUDAD	HOSPEDADO POR	OBJETIVOS	ACTIVIDADES
Brazilian Biotech Innovation <i>Living Lab</i>	Belo Horizonte, MG	Instituto Brasileiro de Biotecnologia e Bioinformática S/A (empresa)	Realizar proyectos en bioinformática.	Realizar proyectos en bioinformática.
Rio Well Being - RIOLL	Rio de Janeiro, RJ	Instituto Genesis - PUC-Rio (incubadora de empresas)	Mejorar la calidad de vida en la ciudad de Rio de Janeiro.	Es una red de investigación acerca del bienestar de los ciudadanos que actúa en 4 áreas: deportes, medio ambiente, reducción de las diferencias sociales y entretenimiento.
6 OLA				
NOMBRE	CIUDAD	HOSPEDADO POR	OBJETIVOS	ACTIVIDADES
Brazil Rural <i>Living Lab</i> / Programa Inventa Brasil	Cachoeiro de Itapemirim, Espírito Santo	Associação Brasileira de Inventores e Pesquisadores Inovadores Rurais – ABIPIR (ONG)	Promover la innovación sustentable para llevar calidad de vida a la población rural con la intención de reducir la migración hacia áreas urbanas lo que resulta en beneficios para los dos ambientes.	Realiza proyectos de eficiencia energética, energía sustentable, alteraciones climáticas, bienestar, cuidados de la salud, inclusión social e inclusión digital y turismo temático regional.
Corais <i>Living Lab</i>	Curitiba, Paraná.	Faber-Ludens Instituto de Design Interactivo (ONG)	Informar a los innovadores sociales en Brasil acerca de las posibilidades de utilizar herramientas colaborativas en sus proyectos.	Desarrollar nuevas formas de interacción por intermedio de las TICs, formación continuada de profesionales cualificados en diseño de la información, intercambio cultural para estudiantes y profesionales, apoyar a organizaciones para desarrollar competencias en el área de diseño de interacción.
Proyecto Cuidando do Futuro	São Luis, Maranhão y ciudades del interior del Estado.	Secretaria Estadual de Saúde do Maranhão (público)	Reducir 10% al año la mortalidad de niños recién nacidos en los municipios en que el proyecto actúa.	Cursos para mujeres embarazadas sobre cuidados de la salud, producción de material informativo, educación comunitaria, donación de leche materna, creación de estructuras de apoyo para mujeres

Este artículo describe a los *Living Labs* como modelos de innovación que cambian el paradigma de los entornos y sistemas que hasta el momento se utilizan para realizar este tipo de procesos. Vemos al *Living Lab* como un ecosistema donde conviven varios actores y donde se genera una cultura de innovación que es capaz de asegurar proyectos de innovación desde el co-diseño y la co-creación por parte de todos los actores. Enfocamos este artículo desde dos perspectivas diferentes. En primer lugar, desde el formato del ecosistema, sus actores y participantes y la forma en que se han de dar los pasos para crearlo. Tras esto, pasamos a describir la manera de trabajar en el día a día para generar esta cultura de innovación y que se realicen proyectos innovadores bajo este paradigma y el modelo sea sostenible. Para concretar toda la explicación metodológica añadimos dos ejemplos reales que han sucedido en el CitiLab y que ilustran toda la explicación del artículo.

249

Palabras clave: *Living Labs*, innovación social, metodología

The article describes Living Labs as models of innovation that change the paradigm of environments and systems that were used up to date for this type of processes. We see Living Labs as living ecosystems where several actors play different roles and which generate a culture of innovation that is capable of ensuring innovation projects from the very first moments of co-design and co-creation with every stakeholder. We approach this article from two different perspectives. Firstly, we discuss the format of the ecosystem, its actors and participants and which steps they have to take in order to create it. Following this, we describe how to get involved on a day to day basis into this culture of innovation and the innovative projects that are being implemented under this paradigm in order to sustain the project. We also add two examples about the work that is being carried out in CitiLab that will help us to illustrate the main purpose of this article.

Key words: *Living Labs*, social innovation, methodology

* Responsable de Proyectos de CitiLab Cornellà, Cornellà de Llobregat, Barcelona, España. Correo electrónico: jagalaso@citolab.eu.

Introducción

Trabajar con ciudadanos (entendemos por ello a personas que desempeñan una vida social en un territorio y que al mismo tiempo pueden tener una faceta laboral en el caso de personas con actividad en este sentido), es un reto de las administraciones públicas que se ha convertido en los últimos años en igual objetivo para el tejido empresarial. Bien sea por buscar técnicas de mercadotecnia (como puede ser el *focus group*), o bien sea por buscar estrategias de innovación como pueden ser el *Lead-User Innovation* (Von Hippel, 1986) y alguna más enfocada a grupos concretos como *Open Innovation* (H. Chesbrough, 2003), lo cierto es que los ciudadanos (en formato usuario, trabajador, miembro de una asociación) están entrando en los circuitos de innovación de las empresas y también quieren tomar un papel activo en la vida social de su comunidad (llamamos a esto el empoderamiento ciudadano).

Desde su paradigma de buscar el co-diseño y la co-creación con las partes implicadas, los *Living Labs* encajan perfectamente en este modelo y permiten a todos los implicados encontrar tanto un lugar de encuentro para desarrollar este tipo de actividades como las herramientas para aprender a crear estos ecosistemas de innovación, a los que aportan cuatro componentes:

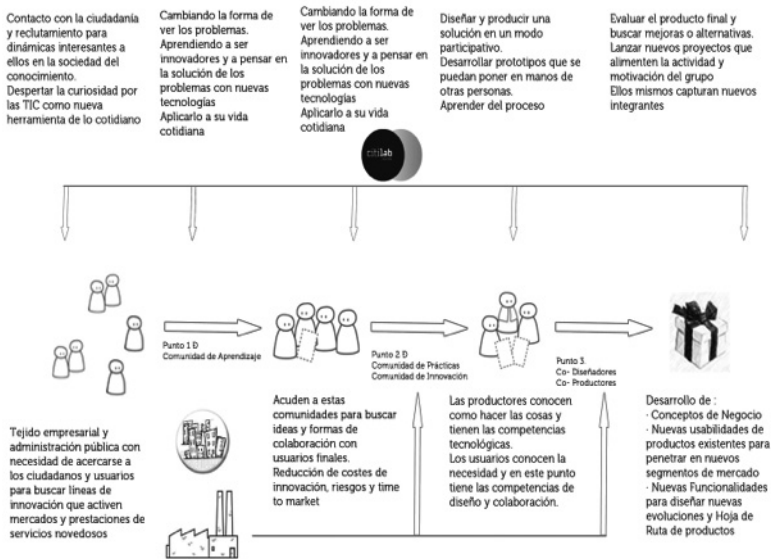
- * La administración pública como parte interesada en mantener un modelo de innovación que permita el crecimiento y el desarrollo económico del territorio, al mismo tiempo que se acerca a la sociedad al empoderarla.
- * Las universidades y los centros de generación de conocimiento (fundaciones, institutos, plataformas de transferencia tecnológica) que pueden aportar conocimientos para buscar nuevos usos y funcionalidades, al mismo tiempo que los ponen en valor.
- * Las empresas privadas que pueden manejar modelos de innovación exógenos que busquen nuevos mercados o nuevas líneas de negocio.
- * Los ciudadanos que tiene inquietudes personales y laborales que pueden ser satisfechas desarrollando proyectos de innovación cercanos a ellas.

Este contexto cambia los parámetros habituales en los que el ciudadano no juega un papel relevante en la creación de innovación. Pero las tendencias indican que el acceso al conocimiento facilitado por internet, la generación de redes y la capacidad de transformarse en partícipe de la producción de la solución hacen que los modelos de innovación cada vez más necesiten este actor en el modelo.

Con esta premisa, el CitiLab de Cornellà abrió sus puertas en noviembre de 2007 para experimentar y ver en un espacio concreto cómo estas técnicas de *Living Lab* pueden ponerse en marcha, cuáles son los papeles de todos estos actores, cómo y en qué momento han de asumir estos roles y si es posible extraer una metodología de trabajo que identifique este tipo de instituciones, los *Living Labs* de la ciudadanía.

Lo que vamos a detallar en adelante es la forma de trabajo que en estos momentos se utiliza en los proyectos del CitiLab de Cornellà, fruto de la experiencia que hemos tenido durante estos años de trabajo.

Gráfico 1. Diagrama de metodología



1. Las tres capas del modelo

Como se ve en el diagrama que sirve de base a esta explicación, diferenciamos tres capas de actuación:

- * La capa de aportación metodológica es la que da al sistema los elementos necesarios para que se genere un ecosistema de convivencia que permita a los cuatro actores mencionados satisfacer sus necesidades de una manera equitativa.
- * El desarrollo de proyectos que terminan en la generación de soluciones transformadoras de realidades y que tienen como actores principales a los ciudadanos. Los centros de generación de conocimiento que hemos mencionado en la introducción también juegan un papel importante en esta capa.
- * La aportación de necesidades que se origina tanto por parte de la administración pública y de la empresa privada, que busca en los ciudadanos la ideación y

desarrollo de conceptos (incluso, si es posible, productos y servicios) que puedan dar solución a estas necesidades.

Estas tres capas trabajan en paralelo y de forma síncrona y asíncrona en un mundo donde puede parecer que reina el caos pero donde en realidad se trata de la creación de elementos del ecosistema y la generación de relaciones entre ellos. Al igual que en un laboratorio de biología, estos elementos que se crean pueden sobrevivir o no; es el propio ecosistema el que se encarga de seleccionarlos.

Otro elemento interesante de este modelo es que las capas evidentemente no son impermeables y que los actores de ese ecosistema tienen una interrelación constante y de diferentes formatos que vamos a analizar en la descripción de la metodología. Volviendo al símil biológico, estaríamos hablando de una reserva natural donde los habitantes conviven libremente (bajo ciertas pautas marcadas por el gestor del ecosistema, en este caso el propio *Living Lab*) y no un modelo zoológico donde los actores tienen un espacio propio donde interactúan sólo con los de su especie.

A pesar de que los actores se mueven libremente en el ecosistema, cada capa tiene un grupo predominante. En la primera capa, es el *Living Lab* el que ostenta el dominio y puede ser apoyado por otras entidades como ella y por entidades de generación de conocimiento e investigación. En la segunda capa, el ciudadano es el rey indiscutible y eso marca mucho el formato de trabajo. Veremos más adelante que el modelo del CitiLab ha sido fuertemente marcado por este hecho y que es diferenciador con respecto a la forma de trabajo e idiosincrasia de otros *Living Labs*. Por último, la tercera capa está dominada por los agente externos, especialmente la administración pública y empresas que al mismo tiempo son clientes de los *Living Labs*, aportan sus necesidades para ser resueltas y promueven proyectos de innovación para resolver estas necesidades.

252

Ha de tenerse en cuenta que el modelo de sostenibilidad de este tipo de centros pasa por una asociación coherente entre todas estas fuerzas que permita crear una institución fuerte y con pluralidad de representación. El papel real, por lo tanto, de un *Living Lab* es definir el modelo de este ecosistema abierto y hacer que el equilibrio entre actores y capas funcione, introduciendo los conocimientos, las metodologías y las técnicas para que la armonía reine dentro de él y al mismo tiempo se produzcan resultados satisfactorios para todos, ya que todos son clientes y participantes al mismo tiempo.

2. Las fases de creación

Evidentemente, un ecosistema de este tipo no se crea de la noche a la mañana, ni tampoco únicamente por la voluntad de unos órganos de gobierno de carácter territorial. Se requiere la participación total de todos los actores de una manera voluntaria y constructiva. El proceso completo puede llevar varios años (entre dos y cuatro, dependiendo de muchos factores: la madurez para el cambio, la capacidad de conexión de los agentes implicados y demás) y es necesario planificar cómo se lleva adelante. Podemos diferenciar tres etapas fundamentales:

Captación. Es la fase donde se captura el mayor número de actores críticos para el modelo de *Living Lab* que hayamos elegido. En el caso del CitiLab eran ciudadanos. Es necesario desarrollar un programa intenso de actividades dirigido a captar la atención de ese colectivo y a realizar de forma periódica los eventos necesarios para captar su interés. Al mismo tiempo, mientras trabajan con nosotros, hemos de analizar cómo se comportan, cuáles son esos intereses, cuáles son sus elementos de motivación, su capacidad de trabajar en red y su alineación para introducir elementos de cambio en sus modelos tradicionales. Este periodo puede prolongarse entre un año y dos y se ha de estar lo más abierto posible a los indicadores que hemos mencionado para identificar cuáles son todos estos elementos que mapean al grupo básico. El uso de sociólogos y antropólogos para realizar mapas etnográficos es tremendamente aconsejable.

Diseño. Esta etapa ha de definir las metodologías de trabajo, las técnicas a usar en los procesos y la forma de gestión del *Living Lab*, así como los elementos y los actores que pueden añadir conocimiento al ecosistema. Es un periodo que puede llevar un año para disponer de un primer modelo y que se solapa con la etapa anterior. Lo importante es que esta etapa no tiene principio ni final, sino que atiende al concepto de “Beta Constante”, donde continuamente podemos estar ensayando con nuevas técnicas y métodos en la medida que la actividad de la segunda capa lo requiera. En este periodo, la actividad se centra principalmente en la formación para que el grupo principal asimile y adapte a su idiosincrasia las metodologías y técnicas que vamos introduciendo. Por lo tanto, es necesario que el trabajo con los ciudadanos en nuestro caso se desarrolle bajo nuestra supervisión y dinamización, con el fin de que estas adaptaciones y consolidación metodológica se lleven a cabo.

253

Explotación. En esta etapa entra en juego la tercera capa, donde los actores que pueden plantear demandas de transformación (en un ámbito social o empresarial) intervienen de una manera más incipiente. Se produce un cambio cualitativo en el ecosistema. Ya no hay una sola motivación para formar parte de él. Hasta ahora los ciudadanos han participado por el afán de contactar con cosas nuevas (en nuestro caso la tecnología), por aprender y por crear comunidades que desarrollen proyectos de carácter personal. Ahora, ese conocimiento generado por la propia dinámica del ecosistema se ha de poner a disposición de otros actores que necesiten de él para crear soluciones a problemas particulares relacionados con su ámbito de actuación. Combinar el conjunto de objetivos y motivaciones para que todos se sientan identificados y motivados es una función esencial en los gestores del *Living Lab* y que ha de ser aprendida por la institución (no basta con que sea un conocimiento de personas de la institución). Es el último paso y se ha de realizar cuando las dos anteriores estén perfectamente consolidadas.

Independientemente de estas tres etapas, es importante saber que la meta no está en llegar a la tercera, sino en mantener este ciclo de manera constante y repetitiva, planteándose de manera continua los cambios que hay que introducir, tanto en los métodos como en los actores. El término *Living* cobra así un sentido de lo más adherido a su origen semántico: algo donde está la vida. El lugar donde se desarrollan las cosas y el hecho de que cada día pueden pasar cosas diferentes. Es nuestra obligación preparar el ecosistema para que ello sea posible y no negarnos a los

cambios ni al asentamiento de la organización tan típico de los modelos de la época industrial. Si queremos verlo de esta manera, el objeto productivo de este ecosistema llamado *Living Lab* es la producción de innovaciones partiendo desde la ciudadanía; por lo tanto, la organización y forma de trabajo ha de facilitar el cambio constante.

3. El proceso de producción

Una vez que el sistema está desarrollado, podemos apreciar por completo el modelo de producción. Antes podemos ver dentro de él los elementos, pero no a pleno rendimiento, pues se van incorporando poco a poco. Una de las características de este proceso es que no tiene un origen definido en concreto; es decir, no tiene un disparador de proceso y si lo hay es por la combinación o la unión de elementos que constantemente conviven en el ecosistema.

Por un lado, existe la creación de conocimiento por parte de la ciudadanía, que se obtiene por dos medios importantes. Según vemos en el Punto 1 del diagrama, disponemos de un conjunto de ciudadanos que vienen al *Living Lab* con motivaciones e inquietudes diferentes. El primer paso es transformarlos en un grupo de aprendizaje. El trabajo con ellos es el de dotarlos de las capacidades mínimas para desenvolverse en el ecosistema del *Living Lab* y el de crear artefactos que atiendan a sus motivaciones. Para ello, tras haber desarrollado la primera fase de la etapa de puesta en marcha, disponemos de los medios de comunicación y contacto y el plan de actividades que atraen a las personas.

254

Una vez en el ecosistema, estas personas son puestas en contacto con tres elementos clave:

- * Las TIC como elemento disruptivo que les permite plantearse nuevos horizontes, nuevas formas de ver su realidad y las soluciones para transformarla, así como también nuevos usos de esas tecnologías.
- * La curiosidad, entendiéndolo que el origen de la innovación es la capacidad de cuestionarse las cosas. Nuestro talento humano nos lo permite; biológicamente estamos preparados para ello, pero socialmente corremos el riesgo de perder esa capacidad.
- * Los conceptos de proyecto y equipo. Las herramientas clave para trabajar en un *Living Lab*. El equipo nos da la capacidad de innovar por hibridación y de capturar conocimiento no existente en el grupo. El proyecto es el elemento esencial que articula la actividad, las motivaciones de cada actor del proceso y permite catalizar la actividad de aprendizaje. El resultado de un proyecto es un artefacto que se pone a disposición de la comunidad; y es en la creación de ese artefacto donde se producen el aprendizaje, el diseño y la innovación.

Una vez que el conjunto ha sido expuesto a esto, sus diferentes reacciones, opiniones y motivaciones ante estos elementos nos permiten conformar grupos de aprendizaje y preparar hojas de ruta que les permitan evolucionar y consolidarse en el tiempo. La

evolución de una comunidad de aprendizaje es la creación de una comunidad de prácticas para la innovación. Partiendo del concepto de “comunidad de práctica” (Etienne Wenger, 1998), introducimos los conocimientos y elementos básicos para que este grupo además genere innovaciones y no se quede sólo en la adquisición y la generación de conocimiento. Es decir, lo hacemos evolucionar para que sea capaz no sólo de generar conocimiento y conceptos abstractos, sino también modelos y soluciones partiendo de prototipos tangibles. Esto es lo que se ve en el diagrama en el Punto 2. Eso significa trabajar con elementos disruptivos, disponer de metodologías de *Design Thinking*, gestión de actividades, procesos de empatía e investigación. Todos estos elementos se añaden al conocimiento de estas comunidades de forma natural, pues son conscientes de su necesidad para avanzar en los proyectos. Tanto la formación como la puesta en valor de las necesidades del proyecto son una función propia del *Living Lab* (en este caso el CitiLab) para que el proceso sea correcto.

Otras dos funciones básicas del *Living Lab* en este punto son la conexión con las otras dos capas del modelo, en la que predominan los otros actores del ecosistema. Por un lado, conectar estos proyectos a entidades que generan conocimiento especializado en algunas materias (universidades, empresas, centros tecnológicos) y que tienen un proceso dentro de este ecosistema abierto pero que sigue su curso y sus objetivos. Por el otro, las empresas y entidades sociales y públicas que tienen la necesidad de transformar realidades creando nuevos productos o servicios para sus usuarios.

Y aquí es donde viene lo innovador de este modelo. En este primer punto de unión de las tres capas y de los actores, el usuario al que hay que llevarle la innovación para esa necesidad es el mismo que está en la comunidad de prácticas para la innovación, dispuesto a generarla y además con las capacidades y la motivación para hacerlo. En ese momento la metodología de co-diseño y co-creación de un *Living Lab* cobra todo el sentido.

255

Pero aún falta un paso, el de desarrollar y poner la innovación para que todo el conjunto de ciudadanos/usuarios la tenga a su alcance. Ese es el último paso (Punto 3 del diagrama), donde el proyecto ya es conjunto entre todos los actores y donde es necesario que el *Living Lab* coordine los liderazgos y gestione la forma de trabajo para que los objetivos particulares no entorpezcan los grupales y donde se han de gestionar la actividad y los recursos para que la producción sea acorde a lo esperado.

Lo normal es que en este momento también se gestione un modelo de “pago” para que cada actor se vea recompensado de la manera y en la cantidad que estime oportuno. El “pago” no tiene que ser forzosamente en dinero, pero sí debe quedar clara cuál es la recompensa que percibirán todos los implicados en este último punto. Para finalizar, es necesario que el *Living Lab* evalúe el proceso y que en ese modelo de “Beta Constante” vuelva a pensar en cómo se han de ejecutar futuros procesos como éste y con qué elementos y actores.

Básicamente, éste es el proceso y la forma de trabajo de un *Living Lab* como el CitiLab de Cornellà. Lo hemos replicado cambiando actores, técnicas y elementos en los *Living Labs* que hemos ayudado a construir en otras partes de España.

4. Un par de ejemplos

Podemos empezar por el primer caso: la plataforma de creación y gestión de conocimiento desarrollada en el CitiLab denominada Red de Centros de Conocimiento (RECECO).

En primer lugar, surge la necesidad de un grupo de entidades del tipo *Living Lab* (en España se les denomina “centros de conocimiento”) de disponer de una plataforma digital colaborativa que consolide sus creaciones y cree un soporte para una red que permita el trabajo común de todos ellos. Es un reto interesante, pues es la primera vez que estas entidades plantean de disponer de un activo común para el trabajo conjunto, teniendo en cuenta que cada una de ellas tiene sus formas de trabajo y herramientas propias. Juntamos a los centros de conocimiento para trabajar con ellos en la definición de las necesidades a cubrir y para que desarrollaran un modelo conceptual de lo que querían.

Los centros trabajaron además sobre cómo mapear sus conocimientos y autodefinirse, de cara a poner en marcha proyectos de forma conjunta. Llegados a este punto, nos planteamos qué software o plataforma digital tomaríamos de base. No encontramos ninguna adaptada a nuestros *Living Labs*. Contratamos a una empresa para que nos hiciera los primeros desarrollos, que no se ajustaron a nuestros requerimientos. Recurrimos entonces a la propia comunidad digital del CitiLab, reunida alrededor del proyecto *Scratch*, para proponerles si podríamos establecer la plataforma sobre el lenguaje *Small Talk*, lenguaje matriz del *Scratch*, y así implementar una mejor cooperación entre la innovación social y la tecnológica.

256

Llegados a ese punto, los dos grupos se unieron para definir cómo resolver los problemas. Es en ese momento cuando se crea la comunidad de innovación formada por todas las partes y el CitiLab asume el papel de gestor (co-liderado por el resto de partes). Se definió el proyecto de innovación de manera que fue aceptado por todos los participantes. Para ello dimos el liderazgo de las definiciones de funcionalidad y necesidades a los centros de conocimiento y dejamos que los técnicos propusieran mejoras e ideas para solucionar ese sistema con su tecnología. Diseñamos prototipos (con técnicas de prototipado blando) para que los centros comprendieran lo que los técnicos definían como solución para su validación antes del desarrollo definitivo. De esta forma, la comunidad de innovación pasó a co-diseñar y co-crear conjuntamente.

Dada la aplicación de la metodología *Agile*, pudimos hacer que cada objeto de la plataforma se fuera creando y enriqueciendo de manera conjunta por todos los participantes, con nuevas ideas y soluciones en un proceso exactamente igual que el *Design Thinking*. CitiLab desarrolló el modelo de explotación (el último paso del diagrama) para la plataforma y se convirtió en el primer centro en disponer de un programa para el volcado de contenido y uso de esta herramienta. Vemos pues cómo las necesidades de tres colectivos completamente diferentes se unificaron para ser satisfechas con un solo artefacto que a su vez fue creado con una metodología de trabajo propia de los *Living Labs*.

Un segundo ejemplo que permite visualizar cómo es la creación de un *Living Lab* lo tendríamos en el desarrollo del *Living Lab* Legazpi Bai, en Euskadi, comunidad autónoma al norte de España, en el que participamos como asesores. Legazpi es una población del País Vasco español y cuenta, aproximadamente, con 7000 habitantes con una fuerte necesidad de transformar tanto el tejido social como el económico de su territorio. El Ayuntamiento se planteó la puesta en marcha de un *Living Lab* como espacio para esta innovación global y le pidió al CitiLab su ayuda para concebirlo.

Seguimos aquí la misma metodología que hemos explicado en este artículo, pero aplicada a la realidad de ese territorio en particular. En lugar de que aparecieran ciudadanos, como fue el caso de Cornellà, el eje principal para trabajar fueron las asociaciones. Por otra parte, no podíamos usar las TIC como elemento disruptivo porque no había cultura ni infraestructura para ello; en otras palabras, se nos hizo necesario trabajar con lo existente en el territorio. Así que el elemento disruptivo fue el análisis de la memoria histórica puesta en valor bajo el nuevo modelo social.

El paso siguiente fue elegir la recuperación a través de las mujeres del territorio, ya que hasta el momento su historia se había escrito siempre por hombres. Implicamos a dos grandes grupos del tejido económico, la asociación de empresarios y la asociación de comerciantes, lo que dio como resultado reacciones diferentes. Mientras que los primeros estaban más por la labor de recibir resultados, los segundos tenían ganas de implicarse.

Hecho este primer trabajo de captación, procedimos al trabajo de diseño, organizando tanto los tipos de talleres y trabajos a ofrecer, la forma de organizarlos y los lugares, y comenzamos a buscar motivaciones y sistemáticas de detección de los primeros grupos. Al mismo tiempo, se debía dotar de un mínimo de infraestructura al centro, lo que suponía la transferencia de conocimiento del CitiLab hacia personal de Legazpi Bai. En la fase de diseño íbamos contactando con las asociaciones ya implicadas y con nuevas asociaciones, para perfilar el modelo de trabajo y ver exactamente los tipos de ofertas más adecuadas a realizar. Era necesario también implicar a entidades con capacidad de traer conocimiento. Para ello nos contactamos con una universidad cercana que aportó personal para desarrollar métodos de trabajo y análisis de capital humano conjuntamente con las asociaciones (en especial la de comerciantes).

Diseñamos los talleres y formas de trabajo y comenzamos a realizarlos con las primeras asociaciones y con una línea común: ver qué elementos de la historia del territorio podían ser trasladados a la nueva realidad social y ver qué elementos de esa historia estaban generando problemas en la actualidad.

En esta fase de diseño, nos dimos cuenta que necesitábamos un actor que nos permitiera generar artefactos para la transformación de una manera que se pudiera prolongar hacia el futuro con más fuerza. Los jóvenes en últimos años escolares eran la mejor opción, y el formato asociativo podía formarse en las escuelas. Nos pusimos en contacto con ellas para ver qué tipos de actividades podrían capturar su atención y darles valor a todo lo que se estaba haciendo con los otros grupos. Buscar formatos

de emprendedorismo arraigados a la realidad del territorio fue la última gran decisión que se tomó en esta etapa. Luego se pasó a la explotación del *Living Lab*.

Este segundo ejemplo nos permite apoyar dos hechos importantes:

* La metodología como tal es aséptica y se aplica independientemente del lugar, las personas y las cosas. Hay que abstraer la metodología del objeto con el que experimentamos para generarla. En este caso, cambiamos al ciudadano por las asociaciones y a las TIC por la memoria histórica, pero seguimos usando un elemento crítico sobre el que actuar y un elemento disruptivo.

* Las fases no transcurren de forma lineal, sino que pueden interaccionar entre ellas y alimentarse constantemente para poder mejorar y facilitar la siguiente etapa. Es decir: lo que hemos llamado la “Beta Constante”.

Para finalizar, es importante hacer la siguiente consideración. Durante todo este documento hemos visto cómo los usuarios (en sus diferentes formatos) se erigen en directores de este proceso, lo que nos lleva a pensar que un *Living Lab* puede ser un lugar donde se hace innovación por parte de los usuarios (*user driven innovation*). Pero hay una diferencia importante que no es apreciable sin más. En el modelo que plantea Von Hippel (1986), una vez que el usuario innovador ha sido seleccionado y se ha producido la innovación, se busca si ese usuario innovador es representativo de un mercado que pueda hacer rentable la innovación.

258

Esto se ve claramente en el caso que elaboraron Cornelius Herstatt y Eric von Hippel al analizar la empresa Hilti AG. Por diferencia, el *Living Lab* no separa esa fase en el momento del diseño y la creación. El usuario innovador es el que dirige la innovación. Es consciente de que es diferente a la mayoría de usuarios y de que ayudar a que la innovación sea sostenible es parte de su problema también. Es decir, el proceso no se termina en el prototipo diseñado, sino que vuelve a empezar y el usuario innovador también se compromete en la implementación y creación del producto final. Un paso más en la evolución de los modelos de innovación.

Bibliografía

VON HIPPEL, E. (2005): *Democratizing Innovation*. Disponible en: <http://web.mit.edu/evhippel/www/democ1.htm>.

La tecnocultura y su democratización: ruido, límites y oportunidades de los Labs

Technoculture and democratization: noise, limits and opportunities concerning Labs

Ramón Sangüesa *

La cultura que surge del impacto computacional define un gran momento de cambio e innovación en el que el concepto de diseño alcanza unas dimensiones y consecuencias muy radicales. Aparecen nuevas identidades e instituciones. Una de ellas, el *lab*, ha hecho fortuna como descriptor difuso de entidades muy diferentes, y también como depositaria de exigencias democratizadoras ante los cambios actuales. Esta popularidad reclama una cierta clarificación, pues el mismo concepto de “laboratorio” ha estallado bajo el impacto de lo digital. Contrastamos estos nuevos *labs* con los antiguos considerándolos desde los parámetros de la práctica tecnológica y sus formas de innovación e investigación propias de la tecnocultura. Esto nos permite identificar problemas y carencias de las nuevas organizaciones en lo que respecta a la democratización de la tecnocultura. También nos ayuda a detectar nuevas oportunidades de investigación en el cruce entre tecnología, diseño y ciencias sociales.

259

Palabras clave: techno-cultura, democratización, diseño, laboratorio

Technoculture, the paradigm that emerges from the computational impact, defines a huge innovation and change movement where the concept of design reaches very radical dimensions and consequences. New identities and institutions arise. Among the latter ones, the “lab”, has been used as a fuzzy descriptor of a multitude of actually rather different entities. It also has been identified as a space to accommodate and promote requests for the democratization of the current changes. The popularity of this concept requires some clarification, since even the concept of “laboratory” has exploded under the impact of the digital era. This paper contrasts these new laboratories with earlier forms of the lab organization and compares them against technological practices and new forms of innovation and research that are specific to technoculture. This allows us to identify problems and shortcomings of these new labs with respect to their ability to contribute to the democratization of technoculture. It also helps us to identify new research opportunities in the intersection between technology, design and social sciences.

Key words: *technoculture, democratization, design, lab*

* Universitat Politècnica de Catalunya, Departament de Llenguatges i Sistemes Informàtics, Barcelona. Esta es una versión del texto original en catalán publicado en la *Revista Catalana d'Etologia* nº 38 (2012).

“The problem with techniques is that people love to hate them and also hate to love them [...] so it is extraordinary difficult to get the right distance with the mass of things they cohabit with.”

Bruno Latour

1. Introducción: del código digital universal a la softwarización de la materia

“Todo lo digitalizable será digitalizado”. Esta afirmación contundente del premio Nobel Paul Krugman resume una percepción común y popular (Krugman, 2005).¹ El impacto de lo digital se presenta en todas partes como un nuevo imperativo del que uno no puede escapar. La percepción de su urgencia universalizadora ha invadido todos y cada uno de los ámbitos de la experiencia cotidiana. La frase de Krugman, por ejemplo, aparecía en un artículo sobre las consecuencias de la digitalización para la industria de los contenidos (música, periódicos, revistas, vídeo). Es cierto que, para muchos, la experiencia de la digitalización se identifica con su relación con el consumo y la comunicación (Internet, móviles) y en menor grado con la producción de contenidos (Jenkins, 2006). También con nuevas formas de interacción social. Sin embargo, cuando Salvador Giner anunció su concepto de “tecnocultura” (Giner, 1987), remarcó el hecho de que se trataba de una digitalización en los procesos de toma de decisiones, y en particular asimiló esta digitalización con la automatización computacional.

260

Desde las microdecisiones que tienen lugar en las salas de ordenadores de las grandes oficinas financieras cada milisegundo (Beunza y Stark, 2004) hasta las simulaciones para decidir qué hacer en asuntos tales como el cambio climático o la gestión de complejas cadenas logísticas, muchas decisiones ya no las toman actores humanos sino sistemas informáticos autónomos e interconectados. Es la digitalización entendida no solamente como representación digital de información y conocimiento, sino como la réplica de procesos de computación a muchos niveles y a gran escala. Cuando decimos que todo es potencialmente digitalizable, estamos diciendo que todo es código e interpretable por otro código (binario). “Digital” quiere decir “programable”, “computacional”, “algorítmico”. Allí donde hay un código binario se encuentra el germen del proceso algorítmico. Es decir, todo lo digitalizado es potencialmente programable y, al mismo tiempo, capaz de programar y de coordinarse con otros actores igualmente programables. Los robots ya se construyen unos a otros (Freitas, 2004). Pero esta premisa de universalidad de la computación, sin embargo, no se agota en los sistemas actuales: el código está por todas partes.

1.1. La informática no sólo tiene lugar en el silicio

Siguiendo con la lógica total de la digitalización, allí donde se encuentre un código binarizable hay un punto de entrada de la lógica de la computación. Ya no se trata de

1. Véase: <http://krugman.blogs.nytimes.com/>.

que sepamos “descodificar” el genoma: considerar la materia como código y el código como materia ha provocado que ésta también sea programable (Ratto, 2010; Sangüesa, 2009 y 2010). La misma lógica algorítmica que guía las impresoras láser 3D de los *FabLabs* (Gershenfeld, 2005) se utiliza para “imprimir” materia orgánica y construir nuevos órganos humanos (Ringeisen, 2010).² En un proceso inverso al anterior, la materia viva puede convertirse en el soporte de la computación: las células vivas se interconectan para convertirse en computadoras (Regot, 2011; Bray, 2011). Los visionarios más atrevidos de la lógica tecnocultural ven muy cercano el momento en que, digitalizados como información, podremos cambiar de soporte (un nuevo cuerpo) y ser “inmortales” (Kurzweil, 2006). Sin entrar a discutir la veracidad de esta postura ni lo que se esconde detrás, hay que considerarla como un aspecto más del despliegue de una tecnocultura basada en la complejísima interdependencia de códigos en los soportes que ya van más allá del silicio. Estos soportes son cada vez más autónomos e interactúan entre ellos y con nosotros.

1.2. La recursividad del diseño en la tecnocultura

La tecnocultura se ha definido como una cultura de diseño específica (Serra, 1992). Podemos diseñar y, vía código, diseñarnos y diseñar entidades que diseñen (y nos diseñen) algorítmicamente. Se trata de un concepto de diseño mucho más radical de lo que habíamos pensado. Va mucho más allá del diseño practicado en las culturas “ingenieras” habituales, en las cuales la separación entre diseñador y diseño era más clara. El intercambio del código para diseñar y el código diseñado complica el diseño *ad infinitum* e introduce una reflexividad no habitual. La interconexión de múltiples agentes artificiales (vía Internet, por ejemplo) no solamente afecta a la práctica del diseñador sino que cambia a otra categoría, la de los usuarios y, en general, la de los actores sociales: el usuario no se puede separar del propio sistema y la agencia tampoco es exclusiva del componente humano. Esta última visión ya ha sido explorada en las ciencias sociales, entre muchos otros, por Bruno Latour. Ahora bien, cuando decimos que “la moralidad está en las máquinas” (Beunza, 2010), en referencia al sistema financiero, esto nos recuerda las consecuencias de esta mezcla y no podemos dejar de pensar en los efectos, muy reales, de este avance. La nueva capacidad prometeica y la complejidad de los sistemas que emergen ponen retos a las propias prácticas de diseño que deben tomarse con humildad y cautela (Latour, 2009). Pero el programa y los efectos de la digitalización son totalizantes, por no decir otra cosa.

261

1.3. Una historia repetida

El discurso tecnocultural dominante, sin embargo, presenta como “neutros” la tecnología y su nuevo diseño. Es significativo que un reciente libro al respecto lleve por título *Lo que la tecnología quiere* (Kelly, 2010). Otros textos recientes presentan la tecnología como un ente autónomo que sigue sus propias leyes de evolución (Arthur, 2009), de modo parecido a como se ha presentado más de una vez la

2. Véase: <http://fablabbcn.org/>.

evolución de la empresa científica. Esta “neutralidad” obvia los procesos sociales de conformación de la tecnología digital, sugiriendo que no hay freno para su despliegue. Desde la crítica de Marcuse a la de Habermas, pasando por Feenberg y otros, queda bastante claro que las cosas de la tecnología no suceden porque sí ni abandonadas a sí mismas (Pinch, 1989). Como en situaciones anteriores, parece adecuado desarrollar programas de control democrático de este derrame del diseño tecnocultural.

Si tomamos la actualización de la propuesta democratizadora de Feenberg hecha por Veak (Veak, 2006) para entrever cómo podría ser el proyecto de control democrático de la tecnología digital, entonces cabe preguntarse también qué instrumentos se están creando para llevarla a cabo. Hemos diseñado algunos y estudiado otros. Compartiremos aquí algunas ideas extraídas de esta experiencia y de nuestra observación. Para poder compararlas utilizamos categorías procedentes del propio marco democratizador de Feenberg y Veak más algunos conceptos de teoría de organizaciones.

1.4. Programas y espacios de democratización de la tecnocultura

Feenberg conecta la democratización con la capacidad de participación en la conformación del desarrollo científico y tecnológico. Hay dos categorías bastante importantes al respecto: los ciudadanos como “participantes estratégicos” o como “participantes subyugados”. Ambas se distinguen por el distinto grado de agencia y capacidad crítica que tienen. La participación de los primeros conforma el desarrollo de la tecnología. La participación de los segundos, no. Un participante subyugado se limita a actuar como consumidor pasivo, hecho que refuerza su exclusión.

El marco de Feenberg va dirigido a procesos de debate y discusión en la línea de recuperación de la esfera pública vía comunicación y debate. Kellner (Kellner, 2000) evidencia una carencia importante. Las tecnologías digitales son al mismo tiempo un medio de comunicación y un medio de producción, no solamente herramientas de comunicación para el debate. Sobre esta carencia, nosotros añadimos el hecho de no reconocer la expansión de la dimensión “producción” más allá de los contenidos (en el sentido de solamente productos “*media*” o “*software*”) y reconocer la deriva hacia la digitalización de materiales, objetos y sistemas. Sería lo más coherente de acuerdo con la ampliación de campo y niveles de acción que aporta el diseño computacional y su múltiple interconexión recursiva entre distintos niveles y sistemas. Más que la dimensión argumentativa, tal vez se deba explorar también la forma en la que la tecnocultura vehicula la capacidad de participación a través de la colaboración en actividades de diseño digital compartido. La democratización implica la participación en la decisión. En las culturas de diseño digitales, esta capacidad se obtiene por reconocimiento del mérito y competencia individuales reconocidos por la comunidad productora (Raymond, 2001). Parece pues, que en nuestra cultura la democratización y la participación están unidas a la capacidad de convertirse en diseñador digital, tecnológico, tecnocultural.

Los procesos de logro de capacidad de decisión por competencia en la construcción recuerdan el modelo del *open source*. En efecto, en estas comunidades

se otorga capacidad de decisión solamente después de que se ha mostrado competencia en proyectos compartidos. Esta unión de la decisión con la competencia práctica recuerda también la tradición artesanal que, de modo significativo, Sennett conecta con las prácticas de los programadores (Sennett, 2009).³ La participación se expresa vía colaboración reconocida. Dado que Feenberg une democratización y participación, el criterio de incremento de competencia debería servirnos para comparar el grado de participación que ofrecen las distintas iniciativas organizadoras. La capacidad democratizadora sería asimilable a la capacidad de extender la agencia ciudadana en el ámbito de la tecnocultura. Esta agencia debería, tal vez, entenderse como la capacidad de llevar a cabo el diseño digital de forma crítica. Conviene recordar aquí el papel que tienen la autonomía y la capacidad de decisión en la escala de participación de Arnstein, que marca una progresión en el papel de los participantes en cualquier institución o proyecto. El grado mínimo de participación corresponde a la educación (asimilada a la manipulación) y el máximo, a la decisión y control democrático (Arnstein, 1969).

En la terminología de Feenberg, el participante subyugado puede aspirar, como mucho, al papel de receptor y alumno, mientras que un productor/constructor/diseñador puede conseguir la condición de participantes estratégico y su correspondiente papel en la toma de decisiones. Pero por esta vía tenemos un requisito muy duro en lo que respecta a los programas de democratización de la tecnocultura: hay que llegar a la competencia para poder decidir. Ampliar el nombre de los competentes, su agencia tecnocultural, debería ser el foco y el método de un proceso democratizador dentro de la tecnocultura. A este respecto, es revelador que se identifiquen como más radicales aquellas propuestas de democratización que buscan la reconstrucción participativa de Internet, base infraestructural de la tecnocultura, para mejorar el control ciudadano de su funcionamiento y su crecimiento (Rushkoff, 2010 y 2011). Sea como fuere, las acciones de democratización de la tecnocultura requieren nuevas formas organizativas adecuadas para alcanzar el objetivo del incremento de la agencia de miembros de una sociedad. Destacaremos dos: la red y el *lab*.

263

La forma “red” ha sido elevada a icono de la nueva sociedad (Castells, 1996) y, en efecto, muchas empresas de democratización de la tecnología se pueden identificar como redes más o menos autoorganizadas. Como forma organizativa y democratizadora, la red se ha tratado ampliamente hasta el punto de desdibujar el concepto. Me quiero centrar, pues, en la otra forma organizativa de este momento: el laboratorio, el *lab*. Curiosamente, las iniciativas de democratización de la tecnocultura adoptan el *lab* como forma organizativa preferente. No es la “fábrica” ni el “estudio del artista”, no es la “compañía” ni la “universidad”: es el *lab*. Aunque la forma actual de este *lab* parezca hundir sus raíces en los laboratorios científicos de los siglos XIX y XX, los procesos que se dan en ellos tienen más proximidad con otras formas de

3. Véanse los últimos capítulos de El artesano de Sennett para ver cómo se identifican estas prácticas artesanales en la creación de software, por ejemplo, y cómo se compara el proceso de aprendizaje con la interacción de un objeto todavía sin forma (barro o software).

laboratorio, en particular el laboratorio tecnológico digital y el de diseño, por ejemplo. Los revisaremos con la atención puesta en su capacidad democratizadora.

2. Paisaje con *labs*

Para poder contrastar los *labs* de la tecnocultura tenemos que hacer referencia a cuatro formas previas de la organización “laboratorio”. Tres son predigitales y la cuarta, digital. No son formas puras, sino tendencias organizadoras y que dan sentido a quienes participan en ellas. Tienen varios objetivos, formas de trabajo y distintos procesos de decisión y gobierno. Todas mantienen un núcleo de trabajo sistemático de construcción de conocimientos que deben ser validados.

Las tres formas predigitales son: el laboratorio científico, el laboratorio industrial y el laboratorio de diseño. La cuarta forma, a menudo identificada con los laboratorios científicos o industriales pero con propiedades diferentes, es el laboratorio tecnológico digital, donde se encuentran las raíces del despliegue de la tecnocultura.

2.1. El laboratorio científico

El laboratorio científico es un espacio de trabajo sistemático y normatizado orientado a la investigación. Acoge grupos, pocas veces es individual. En estos entornos, la investigación es una aproximación metódica destinada a la obtención de nuevo conocimiento científico. Las tareas y procesos asociados al método científico son la refutación de hipótesis y la experimentación dirigida a este objetivo. Un laboratorio, pues, trabaja para establecer un conjunto de hechos “objetivos” y verdades científicas siempre bajo la provisionalidad de su posible refutación posterior.

El gobierno de los grandes laboratorios de investigación científica asociados a sistemas de investigación como el alemán de los siglos XIX y XX se encontraba bajo las normas de la comunidad científica. Los receptores de este nuevo conocimiento y, en última instancia, la entidad a la que el laboratorio debía responder era la sociedad que les apoyaba directa o indirectamente vía su adscripción a sistemas de investigación públicos. Ni que decir tiene que esta descripción canónica ha sido deconstruida pacientemente a lo largo de los años. La empresa científica se desarrolla bajo el patrocinio y los intereses de otros actores más allá de los públicos. Los laboratorios científicos operan con la ayuda de manos privadas en grandes empresas o entornos militares y, a menudo, en instalaciones más allá del interés de un solo estado nacional, siendo el LHC del CERN un megaejemplo reciente.⁴ En lo que respecta a los procesos de construcción de conocimiento que tienen lugar en el laboratorio científico, el estudio de la realidad cotidiana del laboratorio realizado en su día, por ejemplo, por Latour (Latour, 1986) o Knörr-Cetina (Knörr-Cetina, 1999) muestran procesos bastante complejos de negociación de la “verdad” de los hechos científicos, tanto en el laboratorio como en el sistema científico general, y apuntan a

4. Véase: <http://lhc.web.cern.ch/lhc/>.

procesos de construcción social de conocimiento que ponen en cuestión la versión canónica.

2.2. Contraste con el laboratorio industrial

Ya en el siglo XIX, la alianza entre la ciencia y el capital puso en el mapa el laboratorio industrial. Ejemplos clásicos serían los laboratorios de la BASF, en el campo de la química, o los de electrotécnica como los de Siemens, ambos desarrollados en épocas parecidas. La “investigación aplicada” es su marca de fábrica y establecen una jerarquía entre el conocimiento científico básico, el aplicado y la ingeniería.⁵ Se considera que el laboratorio industrial no puede ofrecer conocimiento científico básico. En cuanto a objetivos, el hecho que estén orientados a la producción y el negocio implica una cierta predominancia en la decisión de los factores económicos en su gobierno. Los conocimientos se construyen aplicando el método científico, pero también explorando y reflexionando sobre los prototipos industriales, paso previo a la producción. Este punto es importante, pues introduce tanto un componente de practicidad en el proceso y el resultado del conocimiento creado. También introducen el aspecto económico en la validación de conocimientos. La eficiencia y el beneficio son los criterios últimos de aceptación del conocimiento que se genera en estos laboratorios. Claro que esta descripción debe matizarse con las contribuciones a las ciencias básicas y fundamentales que han surgido de los laboratorios de investigación industrial.⁶

2.3. De Suecia a California: el laboratorio de diseño

265

En la escena inicial de la película *Kitchen Stories*, en una amplia habitación hay una mesa ocupada por hombres y mujeres que observan con atención las evoluciones de la mujer que tienen enfrente.⁷ Ésta maneja una aspiradora mientras carga a sus espaldas con una bolsa de oxígeno conectada a una máscara, que le permite respirar pero también mide el gasto energético de cada uno de sus movimientos al manipular la aspiradora. La escena refleja la llegada de un nuevo tipo de laboratorio: el de diseño. La observación, en esta película, está al servicio de la mejora de los electrodomésticos y cocinas.

La mejora e innovación que persigue el diseño es, como mínimo, funcional, ergonómica y estética. El laboratorio de diseño, como la misma película no deja de recordarnos, no se agota en la construcción de sistemas técnicos como el laboratorio industrial dominado por la visión de la ingeniería. Tampoco deja de recurrir a métodos científicos para conseguir un buen diseño: tanto los conocimientos de los materiales como los de la fisiología son relevantes para esa primera escena de *Kitchen Stories*. Además, se introducen métodos científicos procedentes no solamente de las ciencias

5. Para una crítica de esta división, es interesante por ejemplo, el libro de Stokes: *Pasteur's Quadrant: Basic Research and Technological Innovation*.

6. Por ejemplo, la teoría de la información de Claude Shannon desarrollada en *Bell Labs*

7. Véase: <http://www.imdb.com/title/tt0323872/>.

“duras” sino también de las ciencias sociales. Los factores humanos o la interacción con el usuario, por ejemplo, beben de la investigación etnográfica y de la psicología. La interacción con los sujetos humanos, receptores de los futuros diseños y conejillos de Indias en *Kitchen Stories*, y en muchos otros laboratorios de diseño, introduce una determinada categoría de participante: el usuario. Y éste puede ser un participante subyugado, como queda claro en la mujer enmascarada y observada antes mencionada.⁸ La tradición sociotécnica de diseño iniciada en el Instituto Tavistock de Inglaterra y luego continuada y reforzada por el diseño participativo escandinavo, en cambio, ha llevado a los usuarios a un papel más activo, no solamente como consumidores finales, sino como generadores de ideas y rectificaciones de diseños innovadores.⁹ Llega el *user-centric design* y el *user-led design*. La consultora californiana de diseño IDEO se convierte, tal vez, en la campeona de este planteamiento en los años 90.¹⁰ De nuevo, la validación, además de utilizar criterios científicos, pasa por el criterio final del mercado y de la eficiencia, pero también incluye criterios funcionales y estéticos. Lo más significativo es que la opinión y el *feedback* del usuario son parte de la valoración final. El usuario adopta un papel más activo en la conformación inicial de las distintas opciones del diseño, tanto de objetos como de servicios y sistemas. La creación de conocimiento en el diseño hace un uso extenso de una mezcla de método científico y de la heurística general que les es propia: la práctica reflexiva (Schön, 1984). Los prototipos son importantes, aquí, como objeto de reflexión y aprendizaje. También como medio de interacción con los usuarios participantes en el proceso iterativo de diseño del objeto final.

2.4. El laboratorio tecnológico digital

Entre la Segunda Guerra Mundial y el golpe que supuso el Sputnik, aparece en Estados Unidos un nuevo ejemplo en la constelación *lab*. Desde el laboratorio de Inteligencia Artificial del MIT (por otro lado, verdadero caldo de cultivo de la cultura hacker), esta forma viaja y se estabiliza en la Costa Oeste.¹¹ Por ejemplo, en el Xerox PARC (Hiltzik, 2000).¹² Alrededor de Licklider, Engelbart y otros surge una forma de trabajar que marca la autonomía de las formas operativas y de creación de conocimiento de la tecnología digital respecto a las de la ciencia y la industria tradicionales (Waldrop, 2001). La informática tiene un nacimiento extraño que mezcla las matemáticas y la electrónica bajo la óptica de la eficiencia pero, al mismo tiempo, comparte con el diseño su comportamiento reflexivo y exploratorio e introduce un grado de reflexividad muy alto: los programas son los prototipos de otros programas. Es aquí donde surge esta recursividad del diseño a la que nos hemos referido antes y es aquí donde encontramos puntos de contacto con la aproximación del diseño. Baste comparar la frase del famoso diseñador Don Norman (“Nuestro conocimiento es práctico y reflexivo”) con las del padre del *hipermedia* Douglas Engelbart:

8. El argumento de la película muestra a partir de la ilustración de la relación observador-observado que los participantes pueden ser, sino estratégicos, a buen seguro nada “subyugados”.

9. Véase: <http://www.tav institute.org/>.

10. Véase: <http://www.ideo.com/>.

11. Véase: <http://www.csail.mit.edu/>.

12. Véase: http://es.wikipedia.org/wiki/Xerox_PARC.

“Nosotros aprendemos qué queremos hacer construyendo herramientas y explorando qué se puede hacer con las herramientas que construimos” (Landau et al, 2009). Por vía de las telecomunicaciones y los nuevos paradigmas de la interactividad que crece con la informática personal, el papel de los usuarios en el diseño digital es cada vez más preponderante. Poco a poco, se está demostrando, más allá de las intuiciones de los pioneros, que se trata de diseñar sistemas sociotécnicos en los que la parte “socio” sea cada vez más importante.

Igual que las anteriores, estas formas de laboratorio responden a actores institucionales públicos o privados, pero en cualquier caso, no directamente del público. Sin embargo, muestran algunas posibilidades incipientes de apertura y colaboración a través del trabajo de Engelbart o Xerox PARC en poner las bases tanto de Internet como de la informática personal.

3. Variaciones democratizadoras

Los tres tipos de laboratorio mencionados tienen puntos en común: la sistemática en la construcción de conocimiento, la validación según criterios científicos y económicos y la colaboración entre varios grupos. Las variantes vienen por la validación y los criterios de la selección final. El cuarto tipo de laboratorio introduce una mezcla de aproximaciones científicas de diseño, teóricas y prácticas bajo la plasticidad digital. Todas cuatro están alejadas del control y la participación del público.

Para lo que aquí nos interesa, hay que reseguir los intentos de democratización de los laboratorios de la tecnología digital y de su diseño. En particular, los que derivan del propio campo tecnocultural. Entre los años 60 y 70 abundan las exhortaciones a abrir estas tecnologías al público. Desde entonces, la explosión invasiva de la digitalización ha hecho todavía más evidente la necesidad de esta apertura democrática a nuevas formas organizativas (Raymond, 2001). Observaremos cuatro formas de *labs* que se autoproclaman como entes democratizadores de la tecnocultura. Los presentamos casi de modo inverso a su aparición cronológica.

267

3.1. El laboratorio vivo: *Living Lab*

Los *Living Labs* son una forma de *lab* enfocada a la “democratización de la innovación” (Von Hippel, 2005), y no solamente a la tecnología digital. Eso sí, el trabajo de uno de los originadores del concepto, Bil Mitchell (Mitchell, 2003), otorgaba un papel importante a la tecnología digital como herramienta para el análisis de las actividades de los usuarios vía sensores y procesamiento automático de datos, pero también como vía de involucrar a los usuarios.¹³ A menudo, los *Living Labs* operan en un contexto territorial limitado (ciudad o región) gobernado por un partenariado público y privado. Hoy podemos decir que son uno de los puntales de la política de

13. Como ejemplo, véanse los proyectos de “minería de la realidad” del grupo *Senseable Lab* al MIT: <http://senseable.mit.edu/>.

innovación de la Unión Europea (EU, 2009), que los promociona a través de la Red Europea de *Living Labs Abiertos* (ENoLL).^{14 15} Hay unos 250 *labs* activos en Europa (dentro de la red también hay algunos países extraeuropeos). La literatura académica y oficial de la Unión Europea sobre *Living Labs* los relaciona con el concepto de innovación abierta, una estrategia de innovación procedente del campo empresarial propuesta por Henry Chesbrough (Chesbrough, 2003). Es fácil reconocer en ella componentes del laboratorio digital por la parte de la tecnología y diseño de objetos tecnológicos, y del laboratorio de diseño por lo que se refiere a los métodos de trabajo con los usuarios.

Sin embargo, el concepto de *Living Lab* ha sufrido varias transformaciones y pasado por varias fases (Niitamo, 2006; Pallot, 2009). Ha evolucionado desde el simple testbed de prueba de productos y sistemas, hasta formas más complejas de interacción colectiva y captación de ideas de los usuarios, datos y tendencias. Dutilleul et al (2010) identifican tres conceptos de *Living Lab*:

- a) Un entorno físico para experimentar sistemas sociales “en vivo”: son entornos fundamentalmente observacionales en los que las se analizan las acciones del público (entendido como “usuarios”).
- b) Un proceso de innovación y desarrollo de productos que “involucra” a los usuarios.
- c) Un cierto tipo de sistema de innovación.

268

Respecto al papel real que juegan los *Living Labs* en la democratización de la tecnocultura diríamos que, en la escala de participación de Arnstein, se encontrarían en la parte baja. Tampoco está claro que promuevan un concepto de agencia relacionado con la capacidad de diseño digital. Los trabajos de Dutilleul también remarcan que no se puede encontrar ningún ente de representación de los ciudadanos en la gestión de todo el consorcio europeo de los *Living Labs* y afirman explícitamente que, en la mayoría de ellos, el papel de los usuarios está más cerca de los “participantes subyugados” que de los estratégicos. Este extremo ha sido reiterado en otros estudios (Mensink, 2010). Dutilleul también remarca el contraste entre la retórica oficial europea que presenta a los *Living Labs* como instrumentos de participación y otros actores participantes que destacan mayoritariamente sus ventajas en términos de reducción de riesgos, costes y competitividad para las empresas participantes (Almirall, 2009). Además de la incapacidad de decisión de los ciudadanos sobre los objetivos y funcionamiento de los *Living Labs*, tampoco están claros, en general, los mecanismos de reconocimiento de la contribución de los participantes o su participación en la propiedad de los éxitos obtenidos gracias a su contribución. Esta tensión es típica de las nuevas formas porosas de participación que involucran contribución o trabajo por parte del público (Scholz, 2010). La democratización parece encontrarse solamente en la oportunidad de los usuarios en ofrecerse como proveedores de ideas y *feedback* en un proceso de diseño liderado y decidido por otros.

14. Anteriormente había dado soporte a una iniciativa de iniciativa comercial (*Living Labs Europe*) que sigue su vida como *Living Labs Global*: <http://www.livinglabs-global.com/>.

15. Véase: <http://www.openlivinglabs.eu/>.

3.2. Laboratorio ciudadano

El laboratorio ciudadano (Serra, 2010) es una organización de la que podemos encontrar predecesores en, por ejemplo, las *Maisons de Connaissances* francesas. También en olas previas de fomento de la digitalización vía el acceso y la formación como los telecentros españoles (JoCeco, 2010). En los centros de *new media art* con vocación de conexión con el público, podemos encontrar otro precedente, correspondiente a los *medialabs*.¹⁶ Las redes comunitarias serían otro componente de la genealogía del laboratorio ciudadano, en tanto y en cuanto anudaban tareas de formación, compartición de recursos y otras actividades enfocadas a “empoderar” a los ciudadanos como activistas desde la tecnología digital.¹⁷ En general, podríamos decir que el laboratorio ciudadano es un organismo en el que se desarrollan actividades de aprendizaje por parte de los ciudadanos, centrados en los aspectos propios de la tecnocultura. El aprendizaje, sin embargo, es práctico y da como resultado productos y nuevo conocimiento en consonancia con la práctica de diseño de la tecnocultura. El laboratorio ciudadano muestra algunos componentes del laboratorio de investigación en lo que respecta a los métodos de innovación y desarrollo de tecnología, así como a la investigación en modelos de colaboración y modelos organizativos de nuevos procesos de innovación. Y compartiría algún componente de laboratorio de tecnología digital en el aspecto de diseño digital.

El concepto de laboratorio ciudadano se ha identificado a menudo con el “Modelo Citilab” (Sangüesa, 2010a, 2010b).¹⁸ Tal y como se diseñó en su configuración inicial, Citilab es complejo y abierto (Serra et al, 1998). Tiene mecanismos para la recepción de ideas de los ciudadanos, y sus proyectos se articulan involucrando a otros actores del entorno del centro, y su proyección ulterior, bien en forma de productos comerciales explotados por empresas de los alrededores, bien de empresas que pudieran surgir de la propia iniciativa de los ciudadanos o de otras formas de explotación del conocimiento que se crea en él, como de los procesos que se utilizan para el desarrollo de los propios proyectos. En el modelo inicial del Citilab, alrededor de cada proyecto se congrega una cierta comunidad de actores que contribuyen, aprenden o hacen ambas cosas al mismo tiempo. La función del *staff* del laboratorio ciudadano es la de acompañar y facilitar este proceso colectivo de aprendizaje y gestión del conocimiento. En suma, se trataría de un sistema complejo evolutivo que separa o fusiona proyectos y grandes grupos y distribuye e implementa los resultados en un proceso continuo. Sería un organismo que hace crecer redes, producción de conocimiento, servicios y productos. En cierto modo, replica algunas de las estrategias de *bootstrapping* y “escalado” propias del programa de Douglas Engelbart para la inteligencia colectiva (Landau et al, 2009).

Un Citilab, como modelo de laboratorio ciudadano, debería incorporar prácticas de gestión propias de la cultura de innovación digital para acomodarse a la evolución de

16. Ver la web del proyecto europeo lab2lab para una panorámica de los *medialabs* europeos. También el número 62 de la revista *Musiques et cultures digitales* incluye un monográfico sobre el tema: <http://www.digitalmcd.com/2011/03/11/mcd-62-leurope-des-media-labs-media-labs-in-europe/>.

17. Véase: <http://www.scn.org/commnet/>.

18. Véase también la entrevista en vídeo: <http://www.cccb.org/ficionline/ramon-sanguesa-¿modelo-citilab/>.

los proyectos. También necesitaría prácticas propias de las comunidades participativas. Esto se expresaría, por un lado, con una gestión y una planificación dinámica enfocada a la detección de oportunidades entre proyectos y el reparto del conocimiento común generado y, por el otro, con aspectos de reparto de la toma de decisiones con los ciudadanos involucrados. Pero es sabido que la interacción entre estas dos prácticas de gestión no está exenta de tensiones.

Por un lado, para que los ciudadanos puedan actuar en un entorno tecnológico nuevo y aprendan por la práctica, o bien deben tener ya una percepción alta de la relación de la tecnología digital con los temas que les interesan y afectan, o bien debe haber por parte de la institución una actitud de escucha y traducción de los requerimientos e ideas de los ciudadanos y de cómo se pueden conectar con los componentes de tecnocultura para que los primeros incrementen su agencia. Hay muestras parciales de una y otra estrategia en cada una de estas líneas en el Citilab. Por ejemplo, el campo de los cursos de formación cae en la primera, pero proyectos como *SenseTinta* o *SporTic* se acercan más a la segunda.^{19 20} En el primero, SenseTinta, un grupo de ciudadanos sin conocimiento de tecnología digital se convierten en diseñadores de una plataforma de comunicación digital: una revista. En el segundo, *SporTic*, adolescentes de un equipo de fútbol acaban dominando las tecnologías digitales de captura de vídeo y realización en directo, así como de retransmisión por web de sus partidos. En ambos casos, aunque hay una cierta capacitación en los procesos de diseño y producción, estamos más preocupados por los contenidos, más cerca, pues, del modelo clásico de Feenberg de crear condiciones para la participación en la esfera pública a través de la comunicación. En este sentido, es interesante observar el proyecto de trabajo con chicos para crear guiones de dibujos animados utilizando el lenguaje de programación *Scratch*: al mismo tiempo que desarrollan contenidos, aprenden a comunicarse narrativamente y a programar.²¹ Todas estas iniciativas elevan el nivel de competencia en el diseño digital. En lo que respecta a esta competencia, parece que hay algunas conexiones entre el incremento de la capacidad de los participantes y la toma de decisiones en el ámbito tecnológico. De forma parecida, el proyecto *UrbanLabs* intentaba traspasar estas competencias en proyectos concretos en la ciudad, creando un principio de cambio y decisiones en el ámbito urbanístico.²²

En la actual configuración del Citilab, sin embargo, no hay ningún mecanismo para conectar las nuevas competencias adquiridas con el proceso de gestión y decisión del propio *lab*. La decisión sobre qué proyectos apoya el Citilab no sigue un proceso abierto, sino cerrado y reservado a la dirección del centro. Por otro lado, los ciudadanos tampoco tienen voz ni voto a la hora de decidir hacia dónde van los proyectos y recursos. En este caso, en vez de actuar bajo una óptica de gestión de la innovación, se funciona desde un tipo de gestión muy convencional centrada en la

19. Véase: <http://www.citilab.eu/es/comunidades/sensetinta>.

20. Véase: <http://citilab.eu/es/proyectos/sportic>.

21. Compárese con el programa de trabajo con niños del espacio de producción basados en la *softwarización* de la materia *Fablabs: Kid Labs*.

22. Véase: <http://twitter.com/#!/urbanlabs>.

planificación anual. En buena medida reacciona a las oportunidades que ofrecen las diferentes convocatorias oficiales nacionales y europeas. Esto es interesante como sistema de obtención de recursos, pero puede originar una deriva respecto a los objetivos y necesidades de la propia comunidad alrededor del Citilab.²³

Es interesante comparar algunas de estas dimensiones con otros *labs* con marco acento ciudadano. Por ejemplo, el *MediaLab Prado* (Madrid) ha articulado desde el principio un proyecto muy abierto de gestión y de decisión sobre los proyectos que se llevan a cabo.²⁴ Manteniendo una serie de líneas de interés propias del centro, se abren convocatorias para proyectos propios y para recibir colaboradores, compartiendo liderazgo y decisión en cada línea de proyectos. Al mismo tiempo, *Medialab Prado* tiene establecida claramente una política de gestión del procomún y una línea de investigación específica acerca de él.

El modelo de laboratorio ciudadano todavía está en evolución. Los ejemplos que tenemos actualmente son todavía pocos y se mueven entre las cuatro esquinas de un cuadrado que, según las evoluciones de las condiciones del entorno, pueden hacer derivar la organización hacia otras formas organizativas de menos impacto respecto a la capacidad que promueven y, por tanto, de menos poder democratizador. Las cuatro esquinas son:

- *Telecentro*: cuando el énfasis en la formación inicial de los ciudadanos se hace desde la perspectiva del “modelo de déficit” y se abandonan las posibilidades de aprendizaje y creación para la práctica, gestión del procomún o no se conecta con el tejido empresarial. En los telecentros, el énfasis se pone en la capacidad para el acceso y la comunicación y no tanto en las actividades de diseño digital.
- *Laboratorio para expertos*: cuando los proyectos de diseño digital se ponen únicamente en manos de los que “ya saben” (empresas, *hackers*, grupos de investigación) y no se conecta con las necesidades ni oportunidades que ofrecen una interacción y un liderazgo claro por parte de los usuarios.
- *Living Lab*: con las limitaciones democratizadoras que hemos mencionado anteriormente.
- *Incubadora de empresas*: cuando el papel de las empresas no es más que para aprovechar los recursos y la infraestructura sin buscar la colaboración con los grupos y colectivos presentes.

En cualquier caso, el diseño de los laboratorios ciudadanos está por completarse y experiencias como la del Citilab, el *MediaLab Prado* y el proyecto europeo *lab2lab* son buenas oportunidades para investigar y afinar el modelo. El hecho de trabajar con (y no “para”) los ciudadanos es, tal vez, lo que determina el resto de dimensiones de investigación, aunque sólo sea en lo que se refiere a la investigación en modelos organizativos y procesos de incremento de la agencia tecnocultural de los ciudadanos. El componente de investigación organizativa es muy importante, ya que

23. Para una visión más extensa de otras posibles dimensiones de evaluación del proyecto, véase Sangüesa, 2010b.

24. Véase: <http://medialab-prado.es/>.

el modelo organizativo de laboratorio ciudadano roza el límite de conceptos nuevos de organización en red en la que ésta es mucho más porosa de lo normal (Granovetter, 2011).

3.3. El laboratorio del *hacking*: *hacklab*

Hay otros *labs* que tienen un origen diferente a los dos anteriores. En efecto, además de por iniciativa de la administración pública, de universidades, de empresas o de consorcios mixtos público-privados, los *labs* de tecnocultura pueden surgir y, de hecho, surgen, de grupos y colectivos afines a la cultura *hacker*. El *lab* correspondiente sería el *hacklab* (también conocido como *hackspace* o *hackerspace*). Los *hacklabs* (Taylor, 2005) son espacios de acción en el trabajo en los que personas con intereses comunes en la tecnología se encuentran para colaborar en sus proyectos. Jarkko Moilanen, que ha realizado varios estudios sociológicos sobre los *hacklabs* y *hackspaces* ha mostrado que una de las actividades principales que se realizan es la de aprender juntos “construyendo cosas” (Moilanen, 2009). El componente de aprendizaje también ha sido remarcado por otros estudios que definen también los *hacklabs* como espacios en los que “las personas pueden aprender tecnología y ciencia fuera de los confines del trabajo o la escuela” (Farr, 2009). Por otro lado, Raikon (2009) ha remarcado los componentes constructivistas y constructoristas del aprendizaje que tienen lugar en estos espacios, dos “marcas de fábrica” de la cultura del diseño asociada a la tecnocultura (Cavallo, 2001).

272

Hay una cierta discusión dentro de la comunidad *hacker* sobre si ésta es una caracterización adecuada, ya que muchos de ellos originariamente cumplían una misión política y crítica clara respecto a la democratización de la tecnología (Taylor, 2005). Parece ser que la percepción sobre las distintas “olas” de *hacklabs* (la primera iniciada a finales de los años 70 y las últimas en la última década) es que esta motivación inicial se ha diluido a raíz del aprendizaje conjunto y la explotación económica del conocimiento. Por ejemplo, en una reciente visita al *TechShop* de Mountain View, su fundador nos mostró dos teléfonos conectados directamente con la Oficina de Patentes y al Departamento de Comercio de Estados Unidos: cualquier socio del *hacklab* podía llamar para iniciar un proceso de patentado de uno de los desarrollos que hubiera realizado allí.²⁵ Este es un comportamiento que seguramente hubiera sido considerado contrario a los objetivos y formas de actuación de los *hacklabs* en los años 80.

También es interesante comparar estas motivaciones iniciales de los *hacklabs* con las del actual movimiento *maker*, que parece, a veces, más orientado hacia el rendimiento económico individual de esquema capitalista y emprendedor de Silicon Valley, aunque con variaciones mucho más abiertas y enfocadas a la creación de un procomún de conocimiento tecnológico práctico, contribuyendo así a la democratización y guía del desarrollo tecnológico.²⁶ Para una discusión sobre los

25. Véase: <http://www.techshop.ws/>.

26. Véase: <http://craphound.com/makers/download/>.

distintos tipos de *labs* de fabricación distribuida (*FabLabs*, *100kGarages* y *Makerlabs*, entre muchos otros) y su relación con varios mecanismos para compartir conocimiento y resultados, véase Troxler (2011). Estos movimientos están relacionados con el espíritu DIY (*Do It Yourself*) en su vertiente “fabricación” (Anderson, 2010; Doctorow, 2010). Es interesante ver como sus objetivos y métodos se han utilizado también más allá del desarrollo de *software* y objetos físicos, para la apropiación y diseño de nuevos medios y espacios colectivos como la ciudad: véase Ratto (2010).²⁷

Sin embargo, hay una mezcla de objetivos y procedimientos, que a veces van en la dirección de la fabricación con fines de lucro económico, sin otros motivos ulteriores. Las tradiciones críticas y contra-culturales que los *hacklabs* digitales habían representado parecen reaparecer con más brío en otros nuevos espacios. Los *Biohacklabs* están relacionados con la programación de la materia. Se centran en la biotecnología y en la genética. Algunos los han asociado con el *biopunk* (Wohlsen, 2011). Se pueden hacer un comentario parecido a otros espacios que apoyan a la crítica feminista de la tecnología digital en la línea iniciada por Haraway (1991).

Como he comentado, los modelos de gestión y representatividad de estos *labs* varían mucho: desde los más centrados en una cultura abierta y dirigida a la creación de procomún tecnológico y activismo, hasta los que están más enfocados a la fabricación y el lucro personal. La escala de participación varía también en función de la agencia que se adquiere, pero en general, dominan los procedimientos abiertos y participativos. Para una ampliación de la discusión sobre la evolución de las motivaciones e identidades de los *hacklabs* y *hackspaces*, se puede consultar a Moilanen (2009).

273

3.4. Cerrando de nuevo el bucle sobre la ciencia: el *World Wide Lab*

Los tres tipos de *labs* anteriores existen en espacios físicos concretos que en algún caso han necesitado una inversión importante. El espacio es parte de los activos compartidos para quienes participan, y a veces esta participación incluye su gestión.

Al mismo tiempo, los *labs* pueden tener una vida intensa en la red y la usan para colaborar con otros espacios. Pero los métodos y procesos de la tecnocultura vuelven atrás en el tiempo y también afectan al espacio “laboratorio científico” que se encontraba en el origen de la genealogía que hemos ido desgranando. En efecto, tanto la investigación científica como su espacio privilegiado, el laboratorio científico, se virtualizan cada vez más.

Bruno Latour resumió esta transformación de la investigación científica bajo el nombre de *World Wide Lab* (Latour, 2004). El trabajo de la ciencia, y no sólo de las llamadas “ciencias duras” no se agota en el espacio cerrado del laboratorio

27. Para ver cómo entronca esto con posibles nuevos conceptos de ciudadanía, véase: <http://diy citizenship.com>.

científico.²⁸ No es que antes no hubiera “datos de campo” para analizar en el laboratorio, sino que ahora la conexión con el mundo desde el laboratorio es mucho más directa y está más extendida. Y no solamente con los objetos de su dedicación, sino también con el público.

Por otro lado, el mismo laboratorio usa Internet para situar y controlar de forma remota los instrumentos de recepción de datos.²⁹ Así, como remarca Latour, los proyectos sobre problemas actuales son mucho más grandes de lo que se puede experimentar y analizar dentro del laboratorio, siendo el problema del calentamiento global uno de los que más se citan al respecto. Los experimentos, a partir de los datos que se captan remotamente, se realizan en el entorno simulado de los supercomputadores, que por otro lado cada vez son menos monolíticos y más distribuidos.

Es interesante ver también en este sentido cómo los laboratorios inducen la participación remota de los ciudadanos, bien como asistentes de laboratorio, bien como colegas científicos. Compartiendo en red los ordenadores personales de muchos voluntarios, por ejemplo, miles de jugadores de FoldIt (Cooper et al, 2010) no solamente participan realizando cálculos para doblar proteínas, sino que descubren o mejoran nuevas estrategias para doblarlas y publican resultados en revistas científicas.³⁰ Como dice Bruno Latour en *World Wide Lab*: “Ya no es necesario tener un doctorado para convertirse en investigador”. El grado de participación en este caso va más allá del nivel de educación y supera el de aprendizaje. Hay una compartición efectiva del proceso de creación de conocimiento. Todavía hay que esclarecer qué nivel de decisión pueden tener los ciudadanos en estos procesos colaborativos de investigación de conocimiento científico.³¹ Son los científicos profesionales los que parecen seguir al mando en cuanto se trata de toma de decisiones. En general, los ciudadanos investigan sobre lo que les proponen. Latour, en cambio, en su propuesta de *World Wide Lab* comenta el caso de una iniciativa francesa donde los ciudadanos son los que marcan la agenda de investigación de los científicos de forma directa, no a través de la delegación de poder que efectúan sobre otros agentes.

Algunos científicos ven un valor en estos procesos participativos como forma de retorno a la sociedad, más allá de la difusión vía *papers*. El director del proyecto *Science Commons* de creación de un procomún científico los ve también como un mecanismo de ampliación de la capacidad de investigación e innovación de la sociedad y de decisión abierta a la investigación (Willbanks, 2010).³² Como en todo proceso abierto, la representatividad también queda sometida a las conocidas oscilaciones del mérito y la voz que se han observado en otras iniciativas de este tipo.

28. Véase FutureICT para nuevas configuraciones en red de proyectos de investigación en ciencias sociales: <http://www.futurict.ethz.ch/FuturICT>.

29. Véase el proyecto *WISEBED*, que integra de forma interoperable y abierta redes europeas de sensores: <http://www.wisebed.eu/>.

30. Véase: <http://fold.it/portal/>.

31. En su artículo, Latour da ejemplos de investigación decidida por los ciudadanos.

32. Véase: <http://sciencecommons.org/about/>.

4. Discusión: ruido, límites y oportunidades de los modelos actuales

Hemos utilizado el concepto “laboratorio” y sus variantes para explorar cómo se están articulando mecanismos de democratización de la tecnocultura ante el avance de un discurso determinista inextricablemente enlazado con el capitalismo avanzado. Ante nuevos riesgos de exclusión y eliminación de capas de población del proceso de guía de los procesos tecnoculturales, los *labs* adoptan varias formas y proponen distintas maneras de aumentar la agencia ciudadana.

Hemos mostrado la importancia del concepto de diseño en la tecnocultura y las formas prácticas de incremento de la agencia basadas en la mejoría de la capacidad de diseño digital, así como su relación con el incremento del nivel de participación.

Hemos identificado los orígenes de tres tipos de *lab*: el *Living Lab*, el laboratorio ciudadano y el *hacklab*, y su reciente variación virtual, el *World Wide Lab*, conectándolos con las formas clásicas de los laboratorios científico, industrial y de diseño. Hemos intentado mostrar cómo la llegada de lo digital altera la definición, organización y procesos que tienen lugar en los laboratorios con la identificación del laboratorio de investigación digital como algo propio de la tecnocultura e iniciador de su aceleración.

Estas formas clásicas se corresponden con organizaciones cerradas, es decir, alejadas del escrutinio y participación del público. El gobierno de estos laboratorios está sometido a la comunidad científica, el mercado o, como mucho, responden al interés público general de forma indirecta. Ante esto, los formatos de democratización de la tecnocultura muestran varios grados de apertura, de inclusión de los ciudadanos y distintos niveles de participación. Cada uno de ellos, por tanto, contribuye en mayor o menor medida al objetivo de cualquier proceso democratizador, que debería ser el de dar la máxima capacidad de agencia crítica a la ciudadanía. Esto nos da un criterio básico para comparar el grado de capacidad democratizadora de los nuevos *labs*: a más agencia y participación en la decisión, más capacidad democratizadora.

275

Desde la mezcla de mecanismos procedentes de la democratización de la innovación y el diseño centrado en los usuarios, hemos identificado la forma *Living Lab* como un entorno actualmente de baja participación y en tensión entre el resultado público y el de mercado.

Desde la perspectiva de la acción ciudadana, las redes comunitarias y los *medialabs*, hemos podido definir un cierto modelo de laboratorio ciudadano que vive bajo la tensión entre la réplica del “modelo del déficit” y otras formas más participativas.

En la evolución de los *hacklabs* hemos encontrado lugares en los que los procesos del *open source* dan lugar a espacios autogestionados con alta participación en su funcionamiento, que están siendo transformados en entornos de producción no siempre orientados al procomún.

La realidad de todos estos desarrollos está inmersa en un ruido importante, si bien no tal y como se presentan algunas de sus motivaciones y objetivos. Así, pues, la “democratización de la innovación” se presenta conectada a esquemas empresariales como la *open innovation*, que no están en absoluto dirigidos a aumentar la agencia de los ciudadanos, más allá de su posible independencia económica como emprendedores. La retórica oficial europea sobre los *Living Labs* es especialmente ambigua. La práctica muestra realidades imitadoras y de falta de participación tanto en este formato como en algunos laboratorios ciudadanos. Igualmente, se ha demostrado con los *hacklabs* que la democratización propuesta puede replicar prácticas elitistas entre los que saben y los que no, incluso a través de la utilización no “meritocrática” de los mecanismos propios de reconocimiento y concesión de poder de decisión de los proyectos propios del open source y la cultura *hacker* (O’Mahony, 2007). La participación sin acceso a la propiedad compartida del conocimiento y productos generados por la comunidad cuestiona el efecto democratizador de estos procesos y el reparto de sus beneficios.

Sin embargo, las oportunidades son grandes. Puntos críticos a explorar son el mismo concepto de “usuario” desde la perspectiva de la agencia crítica democratizadora. En conexión con esta categoría, la de usuario, compartida por el diseño y la innovación, cabe decir que la complejidad, reflexividad y multiplicidad de actores y niveles de acción de los *labs* democratizadores presentan problemas por los métodos habituales utilizados en diseño. Desde el diseño y la etnografía, Wilkie (2010) ha remarcado, por ejemplo, que en los procesos de diseño complejo, y especialmente en el caso digital, el usuario y el resultado del diseño no se pueden considerar como entes separados, sino que uno crea al otro simultáneamente de forma evolutiva en el tiempo. De modo suficientemente significativo, la contribución de Wilkie sobre *user assemblages* se propone como una ampliación del concepto de *assemblage* de Latour. Otras posibles líneas de investigación a explorar pueden ser las que se recogen bajo el nombre de “metadiseño”, en las que la participación tiene lugar a nivel de definición del mismo proceso de diseño (Fischer, 2006).

276

El diseño digital es esencialmente un diseño con consecuencias sociales. Unir la competencia en el diseño de sistemas sociotécnicos con la capacidad democratizadora de los *labs* parece una forma de reforzar su misión. Es decir, sería necesario enfocar la capacitación ciudadana de cara al incremento de la capacidad de entender y diseñar los sistemas sociotécnicos propios de la tecnocultura. Esto va más allá de la mera capacitación en técnicas como el diseño de webs, la programación o la robótica, aunque tengan efectos en el aumento de la agencia. En este sentido, seguramente sea útil explorar nuevos métodos de diseño enfocados a la creación de diseñadores/usuarios/participantes críticos de sistemas complejos. El *critical making* (Ratto, 2005) es una variante interesante de aportaciones originadas en el *critical design* (Dunne, 2008) y la etnografía del *critical design* (Barab, 2004). El punto de unión entre la práctica del diseño y el aprendizaje del diseño también es un campo a explorar bajo esta nueva perspectiva crítica democratizadora, aunque vale la pena atender a precedentes en esta empresa (Cavallo, 2000).

Finalmente, tanto desde la perspectiva económica como de la legal y organizativa, el hecho de que en buena parte de estas nuevas instituciones se producen procesos

de creación del procomún y su uso choque con intereses privados de algunos de los participantes, obligan a extender la investigación actual hacia modelos organizativos abiertos y sus modelos de creación de valor (Troxler, 2010; Benkler, 2007) añadiendo el criterio del incremento de la agencia democratizadora. Hay que reconocer desde el principio la coexistencia de modelos de creación de valor enfrentados (estado, mercado, procomún) que se proyectan sobre el espacio (real y virtual) de estos *labs* (Bauwens, 2005). El campo es amplio, pero la empresa de la democratización de la tecnocultura requiere una atención especial, dada la correlación de fuerzas existentes en la sociedad actual.

Bibliografía

ALMIRALL, E. y WAREHAM, J. (2009): "Contributions of Living Labs in reducing Market Based Risk", *15th International Conference on Concurrent Enterprising* (ICE 2009), Leiden, 22-24 de junio.

ANDERSON, C. (2010): "Next Industrial Revolution, Atoms Are the New Bits", *Wired*, febrero. Disponible en: http://www.wired.com/magazine/2010/01/ff_newrevolution/all/1.

ARNSTEIN, S. R. (1969): "A Ladder of Citizen Participation", *Journal of the American Institute of Planners*, nº 35, pp. 216-224. Disponible en: <http://lithgow-schmidt.dk/sherry-arnstein/ladder-of-citizen-participation.html>.

277

ARTHUR, B. W. (2009): *The Nature of Technology: What It Is and How It Evolves*, Free Press.

BARAB, S. A.; THOMAS, M. K.; DODGE, T; SQUIRE, K. y MARKEDA, N. (2004): "Critical Design Ethnography: Designing for Change", *Anthropology & Education Quarterly*, vol. 35, nº 2, pp. 254-268.

BAUWENS, M. (2005): "The political economy of peer production", *CTheory*. Disponible en: www.ctheory.net

BENKLER, Y. (2007): *The Wealth Of Networks*, Yale University Press. Disponible en: www.benkler.org/Benkler_Wealth_Of_Networks.pdf.

BRAY, D. (2011): *Wetware: A Computer in Every Living Cell*, Yale University Press.

BEUNZA, D. (2010): "Market Anthropology", *Wired UK*, Marzo. Disponible en: <http://www.wired.co.uk/magazine/archive/2010/04/start/daniel-beunza-market-anthropology>.

BEUNZA, D. y STARK, D. (2004): "Tools of the Trade: The Socio-Technology of Arbitrage in a Wall Street Trading Room", *Industrial and Corporate Change*, vol. 13, nº 2, pp. 369-400.

CASTELLS, M. (1996): *The Rise of the Network Society: The Information Age: Economy, Society, and Culture*, Oxford, Blackwell Publishers.

CAVALLO, D. (2000): *Technological Fluency and the Art of Motorcycle Maintenance: Emergent Design of Learning Environments*, tesis, Cambridge, MIT Media Laboratory.

CHESBROUGH, H. W. (2003): *Open Innovation: The new imperative for creating and profiting from technology*, Boston, Harvard Business School Press.

COOPER, S.; KHATIB, F.; TREUILLE, A.; BARBERO, J.; JEEHYUNG, L.; LEAVER-FAY, A.; BAKER, D. y POPOVIC, Z. (2010): "Predicting protein structures with a multiplayer online game", *Nature*, vol. 466, nº 7307: pp. 756–760.

DOCTOROW, C. (2010): *Makers*, Tor Books.

DUNNE, A. (2008): *Hertzian Tales Electronic Products, Aesthetic Experience, and Critical Design*, MIT Press.

DUTILLEUL, B.; BIRRER A. J. F. y MENSINK, W. (2010): "Unpacking European Living Labs: Analysing Innovation's Social Dimensions", *Central European Journal of Public Policy*, vol. 4, nº 1, pp. 60–85.

DUNNE, A. (1999): *Hertzian tales: electronic products, aesthetic experience and critical design*, Londres, Royal College of Art, p. 117.

278

EUROPEAN COMMISSION INFORMATION SOCIETY AND MEDIA UNIT (2009): *New Infrastructure Paradigms and Experimental Facilities. Living Labs for user-driven open innovation. An overview of the Living Labs methodology, activities and achievements*.

ENOLL (s/f): European Network of Open Living Labs. Disponible en: <http://www.openlivinglabs.eu/>.

FARR, N. (2010): "Rights and Obligations of Hackerspace members". Disponible en: <http://blog.hackerspaces.org/2009/08/19/rights-and-obligations-of-hackerspace-members/>.

FISCHER, G. y GIACCARDI, E. (2006): "Meta-design: A framework for the future of end user development", en H. Lieberman, F. Paternò y V. Wulf (eds.): *User Development: Empowering People to Flexibly Employ Advanced Information and Communication Technology*, Kluwer Academic Publishers, pp. 427–457.

FREITAS, R. A. y MERKLE, R. C. (2004): *Kinematic Self-Replicating Machines*, Landes Bioscience.

GERSHENFELD, N. (2005): *FAB. The Coming Revolution on Your Desktop. From Personal Computers to Personal Fabrication Basic Books*.

GINER, S. (1987): *Ensayos Civiles*, Barcelona, Ediciones Península.

GRANOVETTER, M. (2011): "Organization Theory collides With Reality: Lessons from High Tech and Hip Hop", Seminario de doctorado del Departamento de Sociología, Universidad de Columbia, Nueva York.

GUILLOT, A. y MEYER, J.A. (2011): *How to Catch a Robot Rat: When Biology Inspires Innovation*, MIT Press.

HARAWAY, D. (1991): "A Cyborg Manifesto: Science, Technology, and Socialist-Feminism in the Late Twentieth Century", *Simians, Cyborgs and Women: The Reinvention of Nature*, Nueva York, Routledge, pp.149-181.

HILTZIK, M. A. (2000): *Dealers of Lightning: Xerox PARC and the Dawn of the Computer Age*, Harper Paperbacks.

JENKINS, H. (2006): *Convergence Culture: Where Old and New Media Collide*, NYU Press.

JOCECO (2010): *Primeras Jornadas de Centros de Conocimiento*, Cornellà. Disponible en: joceco.citilab.eu/.

KELLNER, D. A. (2000): "Habermas, the Public Sphere, and Democracy: A Critical Intervention", en L. E. Hahn (ed.): *Perspectives on Habermas*, Open Court Publishing, pp. 259-288.

KELLY, K. (2010): *What Technology Wants*, Viking Adult.

KNÖRR-CETINA, K. D. (1999): *Epistemic Cultures: How the Sciences Make Knowledge*, Cambridge, Harvard University Press.

KURZWEILL, R. (2006): *The Singularity Is Near: When Humans Transcend Biology*, Penguin.

KRUGMAN, P. (2008): "Bits, Bands and Books", *The New York Times*, 6 de Junio de 2008. Disponible en: <http://www.nytimes.com/2008/06/06/opinion/06krugman.html>.

LANDAU, V. y CLEGG, E. (2009): *The Engelbart Hypothesis. Dialogues with Douglas Engelbart*, NextPress.

LATOUR, B. (2009): "A Cautious Prometheus? A Few Steps Toward a Philosophy of Design (With Special Attention to Peter Sloterdijk)" en F. Hackne, J. Glynne y V. Minto (eds.): *Proceedings of the 2008 Annual International Conference of the Design History Society* – Falmouth, 3-6 September 2009, Universal Publishers, pp. 2-10.

LATOUR, B. (2003). "The world wide lab. Experimentation Without Representation is Tyranny", *Wired*, Junio. Disponible en: http://www.wired.com/wired/archive/11.06/research_spc.html.

LATOUR, B. WOOLGAR, S (1986): *Laboratory Life: the Social Construction of Scientific Facts*, Princeton University Press.

MENSINK, W. H. y BIRRER, F. A. J. (2010): “Democratising technology and innovation: the role of the “participant” in Living Labs”, *International Conference of the European Association for the Study of Science and Technology*.

MITCHELL, W. J. (2003): “Me++: the cyborg self and the networked city”, Cambridge, MIT Press.

MOILANEN, J. (2009): “Sociological View of Hackers and Hackerspaces’ Extreme Activities in Cyberspace”. Disponible en: <http://extreme.ajatukseni.net/2009/11/17/sociological-view-of-hackers-and-hackerspaces/>,

MIITAMO, V. P.; KULKKI, S.; ERIKSSON, M. y HRIBENIK, K. A. (2006). “State-of-the-art and good practice in the field of living labs”, *Proceedings of the 12th International Conference on Concurrent Enterprising: Innovative Products and Services through Collaborative Networks, Milan, Italy, 2006*, pp. 349-357.

O’MAHONY, S. y FERRARO, F. (2007): “The emergence of governance in an open source community”, *Academy of Management Journal*, nº 50, pp. 1079-1106

280

PALLOT, M. (2009): “Engaging Users into Research and Innovation: The Living Lab Approach as a User Centred Open Innovation Ecosystem”, *Webergence Blog*. Disponible en: http://www.cwe-projects.eu/bscw/bscw.cgi/1760838?id=715404_1760838.

PANGARO, P. (2008): “Instruction for Design and Designs for Conversation”, en R. Luppicini (ed.): *Handbook for Conversation Design for Instructional Applications*, Hershey, Nueva York, Information Science Reference Publishers, pp. 35-48.

PINCH, T.; HUGHES, T. y WIEBE, B. (1989): *The Social Construction of Technological Systems*, Cambridge, MIT Press.

RATTO, M. y REE, R. (2010): *The Materialization of Digital Information and the Digital Economy. Knowledge Synthesis Report*, University of Toronto. Disponible en: http://www.criticalmaking.com/ddimit/wp-content/uploads/2011/02/SSHRC_DigEcon_DDF.pdf.

RAYMOND, E. S. (2001): *The cathedral and the bazaar: musings on Linux and open source by an accidental revolutionary*, O’Reilly & Associates Inc.

REGOT, S.; MACIA, J.; CONDE, N.; FURUKAWA, K.; KIELLEN, J.; PEETER, T.; HOHMANN, S.; DE MADAL, E.; POSAS, F. y SOLÉ, R. (2011): “Distributed biological computation with multicellular engineered networks”, *Nature*, vol. 469, pp. 207–211.

RINGEISEN, B. R.; SPARGO B. J.; WU, P. K. (2010): *Cell and Organ Printing*, Springer.

RUSHKOFF, D. (2010): *Program or be programmed: Ten commandments for a digital age*, Nueva York, OR Books.

RUSHKOFF, D. (2011): "Party like it's 1992". Disponible en: <http://rushkoff.com/2011/03/24/party-like-its-1992/>.

SANGÜESA, R. (2009): "Sunday Quotation: The world is digital. Technocultures". Disponible en: <http://fluxchange.typepad.com/en/2009/11/sunday-quotation-the-world-is-digital.html>.

SANGÜESA, R. (2010): *The softwarization of stuff. Technocultures*. Disponible en: <http://fluxchange.typepad.com/en/2010/04/the-softwarization-of-stuff.html>.

SANGÜESA, R. (2010a): "Modelo Citilab? Conectando que es gerundio". Disponible en: <http://fluxchange.typepad.com/ramonsanguesa/2009/09/la-presentación-de-ayer-en-ccc-b-ici-modelo-citilab.html>.

SANGÜESA, R. (2010b): "Cambio de rumbo: La vida después de Citilab". Disponible en: fluxchange.typepad.com/files/postcomiatcitilab.pdf.

SANGÜESA, R. (2011): "Medialabs, trazos para un diseño", Conferencia pronunciada al MediaLab USAL, Universidad de Salamanca. Disponible en: <http://fluxchange.typepad.com/files/pdfmedialabusall.pdf>.

SENNETT, R. (2009): *El Artesano*, Barcelona, Colección Argumentos, Editorial Anagrama.

SCHÖN, D. A. (1984): "The Reflective Practitioner: How Professionals Think In Action", Basic Books.

SCOTT, D. T. (2009): "Bubble 2.0: Organized Online Critique of Web 2.0", *Rocky Mountain Communication Review*, vol. 6, nº 1.

SERRA, A. (2010): "Citilabs: ¿Qué pueden ser los laboratorios ciudadanos?", *La Factoría*, nº 45-46.

SERRA, A. (1992): "Design Cultures. Estudio etnográfico de los proyectos de investigación de la School of Computer Science de Carnegie Mellon University, un 'computer-intensive campus' norteamericano", Departament d'Antropologia Cultural i Història d'Amèrica i Àfrica, Universitat de Barcelona.

SERRA, A.; SANGÜESA, R. y BADENES, V. (1998): *Can Suris, un laboratori ciutadà. Proposta de creació de Citilab*.

SCHOLZ, T. y LIU, L. Y. (2010): "From Mobile Playgrounds to Sweatshop City", *Situated Technologies Pamphlet*, nº 7. Disponible: http://www.situatedtechnologies.net/files/ST7-MobilePlaygrounds_SweatshopCity.pdf.

SCHULER, D. y NAMIOKA, A. E. (1993): "Participatory Design: Principles and Practices, Mahwah, Lawrence Erlbaum Associates.

SUAREZ-VILLA, L. (2009): *Technocapitalism: A Critical Perspective on Technological Innovation and Corporatism*, Temple University Press.

TAYLOR, P. A. (2005): "From hackers to hacktivists: speed bumps on the global superhighway?", *New Media & Society*, vol. 7, n° 5, pp. 625.

TOWNSEND, A. (2010): "A planet of Civic Laboratories. Future of Cities, Information and Inclusion", *Institute for the Future Forecast Map Reader*. Disponible en: http://iff.me/public/SR-1352_Rockefeller_Map_reader.pdf.

VEAK, T. (2006): *Democratizing Technology. Andrew Feenberg's Critical Theory of Technology*, SUNY Press.

VON HIPPEL, E. (2005): *Democratizing innovation*, MIT Press.

WALDROP, M. (2001): *The Dream Machine: J.C.R. Licklider and the Revolution That Made Computing Personal*, Viking Adult.

WILKIE, A. (2010): *User Assemblages in Design: An Ethnographic Study*, tesis doctoral, Goldsmiths College, University of London.

282

WOHLSEN, M. (2011): *Biopunk: Kitchen-Counter Scientists Hack the Software of Life*, Current Hardcover.

Tres problemas sobre los laboratorios ciudadanos. Una mirada desde Europa

Three problems concerning Living Labs: A European point of view

Artur Serra*

Después de una primera ola de *Living Labs*, estos nuevos ecosistemas de innovación abierta parecen enfrentarse a un conjunto de nuevos problemas que podríamos resumir en los siguientes: ¿Qué papel pueden jugar los *Living Labs* en relación con la perspectiva de la Sociedad del Conocimiento y qué cambios pueden producir en los actuales sistemas de innovación? ¿Cómo se puede visualizar su escalabilidad y universalización? ¿Cómo serán adaptados por diferentes países y culturas? Un segundo problema es qué papel juegan en relación con el nuevo rol de las ciudades como nuevos actores de dichos sistemas, rol ejemplificado en la emergencia de las denominadas *smart cities*. Y por último, ¿podrían los *Living Labs* considerarse la base de una nueva ciencia del diseño y construcción de sistemas de innovación abiertos? ¿Qué nuevos campos de investigación e innovación abren? ¿Qué nuevo tipo de profesionales implican?

283

Palabras clave: laboratorios ciudadanos, sistemas de innovación universales, ciudades-laboratorio, ciencias del diseño

After a first wave of Living Labs, these new open innovation ecosystems seem to face a set a new problems for its evolution: What is the role of living labs/citizens labs in the overall innovation systems? Is it possible to envision its escalability and universalization? How will they adapt to different countries and cultures? Secondly: How should living labs relate to the new role played by cities in the new innovation systems? In particular, what should be the place of living labs within the context of the so-called "smart cities"? And finally: could living labs be the ground for a new area of research and innovation area? What kind of new professional opportunities will develop from this new scenario?

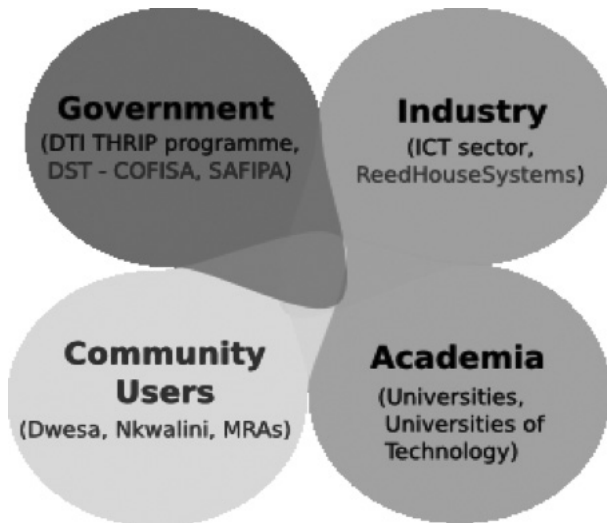
Key words: citizen laboratories, universal innovation systems, cities-laboratories, design science

* Citilab, i2cat. Correo electrónico: artur.serra@i2cat.net.

1. Living Labs y los cambios en los sistemas de innovación

Parece que estamos ante un cambio de modelo en los sistemas de innovación. Diversos autores indican que estamos entrando en un modelo denominado de cuádruple hélice o quartet helix model (Arnkil et al, 2010, y Kaivo-oja, 2011). El nuevo modelo emergente se denomina comúnmente *user-driven innovation*. Dicho modelo vendría facilitado por la web 2.0, la generalización de la “innovación abierta”, la universalización de la tecnología móvil y su conexión a Internet, y diversas formas de innovación social expresadas en forma de espacios de *co-working*, *crowdfunding*, o *P2P economy*. Una de las características singulares que lo diferenciarían justamente del modelo anterior o de Triple Hélice sería precisamente la participación de los propios “usuarios” o “ciudadanos” en el propio proceso de innovación, como indica este grafico tomado del *Siyakhula Living Lab* en Sudáfrica.¹

Gráfico 1. Modelo de cuádruple hélice



284

Dentro de esta emergencia están jugando un papel significativo los denominados *Living Labs*.

La bibliografía sobre éstos comienza a ser abundante. Una búsqueda restringida en Google Scholar el 4 de abril del 2013 sobre dicho término da 2240 resultados.² Por

1. Disponible en: <http://siyakhulall.org/>.

2. Disponible en: http://scholar.google.es/scholar?hl=ca&q=%22Living+labs%22&btnG=&lr=lang_en.

orden de relevancia, los artículos más citados son los de Eriksson et al (2005), Veli Pekka Niitamo et al (2006) y Esteve Almirall et al (2008), todos ellos académicos y al mismo tiempo líderes del movimiento de *Open Living Labs* en Europa (EnoLL, 2007).³

Poco a poco, pero de forma creciente, vemos aparecer el término en diferente políticas públicas que empiezan a considerarlos como estructuras al menos complementarias a los parques tecnológicos, los *poles de competitivité* o los clústeres industriales. Así, la nueva orientación de la DG Regió de la Unión Europea, denominada *Smart Especializacion Strategy*, y basada en la especialización inteligente de cada región según sus fuerzas emprendedoras, afirma:

“Las infraestructuras de investigación están a menudo integradas en un ecosistema más amplio que incluye parques científicos, incubadoras, centros sectoriales de excelencia, Living Labs, centros de prototipaje, centros de derechos de propiedad intelectual, oficinas de transferencia de tecnología etc que a menudo facilitan la comercialización de los resultados de la investigación en forma de aplicaciones comerciales” (RIS3 Guide: 69).

Pero: ¿qué son los *Living Labs*? ¿Para qué sirven? ¿Qué estructura tienen? ¿Cuáles son sus resultados?

Respecto a su definición, no existe todavía un consenso general. Para unos son simplemente metodologías o técnicas para testear los productos y servicios con los usuarios antes de salir al mercado.⁴ Para otros son nuevas estructuras o ecosistemas de una complejidad creciente. Una definición tentativa que propone la Wikipedia es la siguiente: “Un *Living Lab* es un ecosistema de innovación abierta centrado en el usuario, a menudo operando en un contexto territorial (por ejemplo una ciudad, aglomeración o region) integrando procesos de investigación e innovación concurrente en el marco de un parternariado público-privado-ciudadano”.⁵

285

En cualquier caso, los *Living Labs* aparecen apoyarse en diferentes teorías, como la del rol de los usuarios avanzado de von Hippel (1986) y los modelos de “innovación abierta” de Chesborough (2003).

Por otra parte, también hay diferentes puntos de vista sobre su organización. Para unos su crecimiento explosivo es una prueba de su éxito. En sus primeros cinco años, la EnoLL ha reconocido a más de 300 *Living Labs*, principalmente en Europa. Para otros, dicho número está inflado y piensan que los que realmente funcionan son muchos menos. En cualquier caso, no es un fenómeno exclusivamente europeo. El

3. Disponible en: www.openlivinglabs.org.

4. Disponible en: <http://www.slideshare.net/openlivinglabs/living-labs-an-ocean-of-customercentric-methods-by-pieter-ballon-enoll-iminds>.

5. Disponible en: http://en.wikipedia.org/wiki/Living_lab.

MIT también tiene su propio consorcio de *Living Labs*.⁶ Existen organizaciones que reclaman ese nombre en numerosos países de América Latina, Asia y África.⁷ Se prevé una primera conferencia mundial de *Living Labs* abiertos en Ámsterdam en noviembre del 2013.⁸

Existe acuerdo sobre la necesidad de una evaluación más rigurosa del funcionamiento y los resultados de los *Living Labs*. No queda claro que hayan producido innovaciones similares en cantidad y en calidad a las generadas por las anteriores estructuras de innovación. Efectivamente, un nuevo modelo de innovación ha de compararse con el anterior para ver si tiene similares resultados. La EnoLL está trabajando para establecer un conjunto adecuado de KPI, Key Performance Indicators o Indicadores Claves de Funcionamiento, a fin de evaluar sus resultados y ofrecer a sus miembros posibles buenas prácticas que orienten su evolución.

En lo relativo a Europa, los *Living Labs* tienden a diversificarse en dos líneas: por una parte, aquellos que van orientados principalmente a ayudar a las empresas a conectar con las demandas de los usuarios, facilitando los procesos de incorporar sus demandas en los diseños de productos y servicios.⁹ Por otra parte, aquellos que se centran en una labor de apertura de los sistemas de innovación al conjunto de la ciudadanía, a los que podríamos llamar laboratorios ciudadanos (Serra, 2010), como el Citolab de Cornellá.

Los denominados “espacios sociales de innovación” también hacen referencia a esta mayor insistencia en los procesos de innovación social.¹⁰ Llegados a este punto, no queda claro cuál es el horizonte de estas nuevas estructuras. ¿Qué objetivo final perseguimos con ellas? Se trata simplemente de favorecer nuevos productos y servicios siguiendo una lógica meramente económica o se pretende ir más allá? ¿Qué relación tienen esos sistemas de innovación abiertos con la denominada Sociedad del Conocimiento?

286

2. ¿Sistemas de innovación universales?

Llegados a este punto nos planteamos la siguiente pregunta: ¿sería posible que los laboratorios ciudadanos escalaran hasta llegar a configurar sistemas de innovación universales? En los años 90, la *Internet Society* proclamó como objetivo: “The Internet is for everyone”. Parece que este objetivo es alcanzable en las próximas décadas. Imaginemos un mundo totalmente conectado a Internet, personas y cosas. ¿Será esa la Sociedad del Conocimiento o simplemente su comienzo? Quizá la “sociedad-red”, donde todo el mundo tiene acceso a la misma y está alfabetizado en su uso, podría ser el punto de partida, pero no el final de la Sociedad del Conocimiento. Un paso más

6. Disponible en: <http://livinglabs.mit.edu/>.

7. Disponible en: <http://www.openlivinglabs.eu/livinglabs>.

8. Disponible en: <http://www.openlivinglabs.eu/news/first-worldwide-conference-open-living-labs>.

9. Disponible en: <http://www.slideshare.net/kdevos/apollon-overview-the-project#btnNext>.

10. Disponible en: <http://www.espaciosociales.es/>.

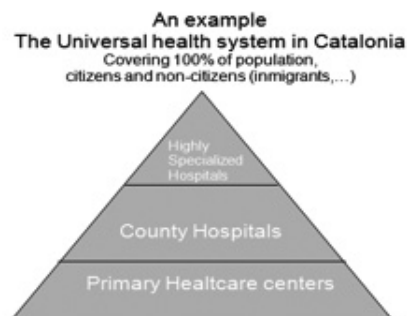
podría ser empezar a plantearnos la progresiva extensión de la generación de conocimiento e innovación a sectores crecientes de la población. La alfabetización universal en la innovación. Ese siguiente paso es el que podría apuntarse a través de los actuales *Living Labs* o laboratorios ciudadanos. ¿Sería el acceso a la producción de conocimiento e innovación un nuevo derecho de todos los ciudadanos?

De hecho, la existencia de sistemas universales ya es una realidad, por ejemplo, en el campo de la sanidad. Europa está orgullosa de sus sistemas universales de sanidad y educación. En la presente crisis, lo que se discute es si es el Estado o si es el mercado el que los mantendrá de forma sostenible en el tiempo, pero no su existencia o el derecho ciudadano a ellos. Pero dichos sistemas están realmente en peligro, dada la crisis económica actual. Quizá su posible sostenibilidad pasa justamente por abrir estos sistemas universales a los sistemas de innovación y viceversa, generalizar los actuales sistemas de innovación y conectarlos aún más a esos sistemas universales.

Si comparamos dichos sistemas asistenciales con los actuales sistemas de innovación, veremos que difieren substancialmente. Mientras que los primeros engloban al conjunto de la población, los sistemas de innovación no engloban más que a una reducida cifra de actores. Si analizamos, por poner un caso, el sistema de salud catalán en España, veremos que se compone de tres niveles asistenciales (**Gráfico 2**). Un primer nivel de grandes hospitales de alta especialización, un nivel intermedio de hospitales generalistas distribuidos por el territorio y una red muy extensa de CAPs, Centros de Asistencia Primaria que junto a las farmacias, y demás centros asistenciales llegan a cada barrio de cada ciudad o pueblo de la región. Cada residente en Catalunya, no necesariamente ciudadano español, tiene un carnet que le garantiza su asistencia en este sistema universal de salud. Este sistema está en transformación hacia un modelo más distribuido y basado en TIC.

287

Gráfico 2. Un ejemplo: el sistema catalán de salud



Si lo comparamos con el sistema de innovación de Catalunya, un sistema aún extremadamente joven y en construcción, veremos que está compuesto por una reducida red de alta calidad de centros de investigación e innovación (CERCA y TECNIO) imbricados parcialmente con un conjunto de universidades dedicadas principalmente a la docencia.^{11 12} Dicha red, con unas líneas de investigación aún muy diversificadas, concentra la mayoría de centros en la capital con una escasa distribución por el territorio y escasa capilarización hacia la población residente... Respecto a la investigación industrial, se concentra en unos pocos laboratorios en algunas ramas especializadas como la química fina, con una débil estructura de innovación en el resto de tejido empresarial mayoritariamente formado por PYMES y microempresas. Si comparamos el sistema de innovación con el gráfico que describe el sistema de salud, el primero podría ocupar exclusivamente la parte superior de la pirámide. Y esta situación no es exclusivamente característica del sistema de innovación catalán. Nos atreveríamos a afirmar que en otros países de la Unión Europea esta diferencia entre los sistemas universales de salud o educación respecto al sistema de innovación -habida cuenta de que hay diferencias de grado- es similar.

En Catalunya existe un embrionario esfuerzo desde 2006 para intentar reorientar el sistema de innovación hacia un modelo de Cuádruple Hélice, a partir del proyecto que denominamos Catlab, Catalunya Laboratori.¹³ Con ayuda de la EnoLL, se han venido acreditando diferentes *Living Labs*, empezando por i2cat, el primero de ellos que fue reconocido en el Estado español. Destacaría dos de ellos, Citilab y Guifi.net.^{14 15} El primero se trata de una fundación sin ánimo de lucro creada en la ciudad de Cornellá de Llobregat, en el área metropolitana de Barcelona. Su definición como laboratorio ciudadano expresa claramente su objetivo principal de constituir realmente una estructura abierta al fomento de la innovación social y tecnológica para toda la ciudadanía. En la actualidad cuenta con 5000 "citilabers" que pagan una cuota de 3 euros al año. La Comisión Europea acaba de publicar en marzo del 2013 una Guía para la Innovación Social donde sitúa al Citilab como una de las mejores prácticas en Europa.¹⁶

El segundo nace en la Catalunya rural, en Gurb, a partir del esfuerzo de un grupo de activistas digitales que crearon una infraestructura *wireless* ("guifi") realmente abierta y cooperativa. En la actualidad, Guifi.net conecta más de 20.000 nodos que ciudadanos, empresas, organizaciones y municipios han creado a iniciativa propia. Este proyecto ya participa en proyectos europeos como CONFINE y es una referencia global. Acaba de ser analizado con suma profundidad por el *Cook Report, Do It Ourselves Communications*.^{17 18}

11. Disponible en: <http://www.oecd.org/gov/regional-policy/oecdreviewsofregionalinnovationcataloniaspain.htm>.

12. Disponible en: http://www10.gencat.cat/agaur_web/AppJava/a_info.jsp?contingut=centrescerca.

13. Disponible en: <http://openlivinglabs.i2cat.cat/documents/HighCAT1.0.pdf>.

<http://www.gencat.cat/societatdelainformacio/noticies/noticia63.htm>.

14. Disponible en: www.citilab.eu.

15. Disponible en: www.guifi.net.

16. Disponible en: http://ec.europa.eu/regional_policy/sources/docgener/presenta/social_innovation/social_innovation_2013.pdf.

17. Disponible en: <http://confine-project.eu/>.

18. Disponible en: <http://www.guifi.net/en/node/56406>.

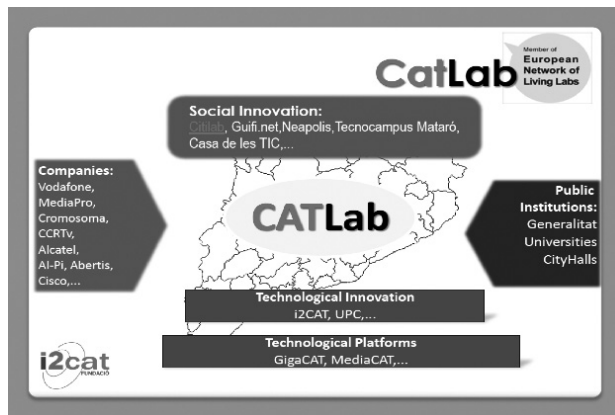
Figura 1. Guifi.net



El siguiente gráfico intenta describir el esfuerzo iniciado en el 2008 para configurar un nuevo modelo emergente de innovación en Catalunya, compuesto por las cuatro estructuras típicas de un modelo de cuádruple hélice: instituciones públicas, centros de investigación, compañías privadas y estructuras de innovación ciudadana.

289

Gráfico 4. Catlab



Este esfuerzo por situar los *Living Labs* y el modelo de cuádruple hélice está empezando lentamente a influir en las actuales elaboraciones para definir la “estrategia de especialización inteligente” que lidera la *Generalitat de Catalunya* en el horizonte del 2020. Con todo, estos esfuerzos no son capaces todavía de modificar

la política de ciencia y tecnología del país. Puede que la gran novedad de los *Living Labs* no sea tanto el producto o servicio inmediato, sino la nueva estructura que están produciendo dentro de los actuales sistemas de investigación e innovación y su impacto en la definición de estos sistemas.

Los *Living Labs* pueden ayudar a cambiar, a la vez, la orientación que hasta ahora han seguido los mismos programas de investigación e innovación. Veamos de nuevo el ejemplo de su posible impacto en el sistema de salud.

En el Citilab, con proyectos como Seniorlab, a través de un ejercicio de “innovación basada en los usuarios” y en colaboración con Loppukiri -pionera de innovación a cargo de los propios seniors en Arabianranta, Helsinki- y Laurea University, se está trabajando a descubrir y poner de relieve varias cuestiones.¹⁹ En primer lugar, que Europa es “líder mundial” en envejecimiento activo. Ya es conocido que somos el “Viejo Mundo”, y nunca mejor dicho. Nuestra población, al haber hecho la transición demográfica un poco antes que el resto del planeta, es en términos generales la más envejecida. Sin embargo, existe un interés creciente por parte de estas generaciones de jubilados de realizar una vida activa que incluya el aprendizaje de actividades creativas y de innovación (Torres et al, 2009). El propio término “viejo” es cuestionado por esas generaciones, prefiriendo el de *seniors*. Ello nos permite desarrollar antes que el resto todo un conjunto de tecnologías médicas, de alimentación y de mejora de la calidad de vida, que otros países podrían ir adaptando poco a poco, a medida que vayan envejeciendo sus propias poblaciones.

290

Con Guifi.net se está abriendo un nuevo modelo de construcción de infraestructuras digitales generadas por los propios usuarios, algo que tiene referencias internacionales el proyecto de *Kansas City The Free Network Foundation*.

Por otra parte, los *Living Labs* sirven también para incorporar más activamente a la población al cambio en campos con alto riesgo como la biotecnología o la nanotecnología -cuyo potencial de cambio pueden llegar a implicar una propia redefinición de lo humano, empezando por el propio alargamiento de la esperanza de vida-, reduciendo las resistencias sociales a las mismas. En Brooklyn, Nueva York, se ha puesto en marcha *Genspace*, la primera comunidad abierta en biociencias.²⁰

Una vía que parece indicada para asimilar el cambio consiste en asegurar el compromiso y la participación de la población desde el principio. El nivel de desconocimiento sobre la labor de los investigadores de la inmensa mayoría de la población actual es posiblemente el principal obstáculo para el desarrollo de esos nuevos conocimientos. Una elevación substancial de la alfabetización resulta la forma lógica para que sectores crecientes de la población colaboren más y más con la alta investigación científico-técnica. Para ello hacen falta instituciones nuevas, como hicieron falta las escuelas en la era industrial, para que cualquier ciudadano pueda

19. Disponible en: <http://www.laurea.fi/en/IIIENoLLSS/visitsandexcursions/Pages/default.aspx>.

20. Disponible en: <http://genspace.org/>.

participar en esta nueva alfabetización. Esa puede ser una contribución de los *Living Labs* y las demás estructuras de innovación abiertas. En este sentido el nuevo campo denominado de las “ciencias ciudadanas” empieza a incorporar a los ciudadanos en la propia labor de co-creación de la actividad científica.

No tenemos todavía sistemas universales de innovación, pero podrían ser posibles si vamos diseñando y probando nuevas estructuras y mecanismos sociales que los faciliten y los articulen, un nuevo campo para la innovación social. Es lógico que los *Living Labs* se vayan desarrollando en concordancia con las demandas de cada población y su contexto cultural. La Comisión Europea está potenciando ahora, de cara a la perspectiva del 2020, un ejercicio a nivel regional de “estrategia de especialización inteligente”.²¹ Una gran diversificación y especialización se atisba en el horizonte.

Este modelo ha sido desarrollado por un conjunto de investigadores, entre los que destaca Foray (2009). El objetivo es descubrir cuáles son los conocimientos emprendedores, diferenciales y de excelencia de cada región para poder aportar un valor añadido dentro de la competencia internacional. En este ejercicio, los *Living Labs* y las estructuras de innovación abiertas pueden ayudar a articular este proceso de especialización inteligente, dado que permiten abrir un dialogo entre la alta investigación y las demandas de la ciudadanía. Para los investigadores iberoamericanos con sistemas de innovación jóvenes y en construcción, estas metodologías podrían ser de gran ayuda.

291

3. Un segundo problema: Ciudades y laboratorios ciudadanos

Los *Living Labs* se enfrentan ahora a otro gran problema y, al mismo tiempo, otra gran oportunidad: el nuevo rol que las ciudades empiezan a jugar en los sistemas de innovación. Diversos autores han analizado desde los años 80, con el surgimiento del Silicon Valley, el fenómeno de la interacción entre territorio e innovación. Castells ha sido un investigador líder en este campo con sus libros *La Ciudad Informacional* (1995) y *Las Tecnópolis del mundo* (2009). Más recientemente, Richard Florida ha defendido el modelo de las “ciudades creativas” basadas en la tolerancia y el talento, en gran parte con una visión alternativa a la del Silicon Valley. Ahora el fenómeno se profundiza. Se empieza a hablar de las ciudades-laboratorio. Los ayuntamientos empiezan a nombrar sus propios “responsables de innovación”, no ya de “informática”.²² Las ciudades aparecerán más y más con voz y voto en las políticas de innovación para resolver problemas de nuestro tiempo.

A diferencia de los años 80 y 90, cuando las “ciudades digitales” parecían un asunto exclusivo de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC), ahora se impone una visión más amplia representada por el concepto de *smart city*, que ya

21. Disponible en: <http://s3platform.jrc.ec.europa.eu/home>.

22. Disponible en: <http://www.theatlanticcities.com/technology/2012/03/dawn-municipal-chief-innovation-officer/1516/>.

combina planificación urbana, tecnologías medioambientales y de eficiencia energética, así como también las mismas TIC. Las TIC ya no están solas en esto. Combinadas con las tecnologías medioambientales y las nuevas visiones sobre el urbanismo pueden ayudar a mejorar la vida urbana. Popularizadas por grandes multinacionales del sector digital, las estrategias de las llamadas *smart cities* están basadas en la alianza entre grandes empresas y gobiernos de grandes ciudades sobre el diseño de la ciudad del futuro.

El problema es que, en la mayor parte, el modelo de innovación en el que se basan estas *smart cities* es obsoleto. Responde al modelo cerrado de diseño de las grandes infraestructuras urbanas del siglo XIX, cuando el poder público y un puñado de multinacionales pensaban y construían la ciudad para el gran público. En estos momentos, esta convergencia tecnológica entre urbanismo, TIC y medio ambiente precisa ser pensada sobre los nuevos modelos de innovación, más propios de la era Internet que del siglo del barón Haussmann, el diseñador del París del siglo XIX, o del gran Ildefons Cerdà, el padre del urbanismo moderno.

Y aquí de nuevo los laboratorios ciudadanos pueden jugar un papel estratégico en la configuración de estas ciudades del futuro. En Barcelona, destacamos el proyecto *Smart Citizen*, generado en el FabLab-IAAC, Institut de Arquitectura Avançada de Catalunya, y cuya finalidad es generar un kit para que cada ciudadano pueda monitorizar diferentes los parámetros medioambientales de la ciudad.²³ Este proyecto además se soporta por una financiación basada en el *crowdfunding* y organizada por Goteo, una organización especializada en este tipo de nuevo modelo de financiación de la innovación.²⁴

292

Efectivamente, las ciudades son un actor estratégico en la sociedad del conocimiento del siglo XXI. Son un factor clave tanto en la generación del problema clave como el calentamiento global, así como en su posible solución. En este sentido, la convergencia entre urbanismo, TIC y tecnologías medioambientales es una necesidad. De hecho, la Comisión Europea ha invertido en este campo y lo continuará haciendo hasta el 2020.

Pero a fin de que esta alianza avance, las grandes empresas y los gobiernos municipales han de entender que las ciudades ya no son ni principal ni exclusivamente infraestructuras. Ahora son, principalmente, personas y conocimientos y lo serán cada vez más. Incluso en los países BRIC, donde todavía existe la enorme tarea de edificación de sus infraestructuras urbanas, el hecho de que éstas tengan que construirse en el siglo XXI les permite hacerlas de forma completamente diferente a como se hicieron en los siglos anteriores: ahora se pueden construir con un nivel de conocimientos y de implicación de sus habitantes mucho más rico y complejo que como fueron construidas las ciudades europeas o norteamericanas en siglos pasados.

23. Disponible en: <http://goteo.org/project/smart-citizen-sensores-ciudadanos>.

24. Disponible en: <http://www.colaborabora.org/proyectos/goteo/>.

Las ciudades ya no pueden ser planificadas a la vieja usanza; es decir, exclusivamente por arquitectos, urbanistas o ingenieros civiles. Primero porque antes que planificadas han de ser investigadas. Y la cultura de investigación en profesiones como la arquitectura es relativamente reciente. Hace falta la colaboración de otro tipo de profesionales: informáticos, biólogos, antropólogos, artistas. Y hace falta investigar qué posibilidades tenemos ante nosotros. La creación de una nueva ciencia y tecnología de las ciudades es urgente. Podría ser una ciencia del diseño, como es la misma *computer science and technology* (Simon, 1969). Centros como el CUSP (*Center for Urban Science and Progress*) de Nueva York ya están preparándose para esa labor.²⁵

Por otra parte, dicha labor en el siglo de Internet ya se puede plantear con un modelo de innovación abierta y basada en los laboratorios ciudadanos. Primero porque ya es posible; y segundo, porque más y más ciudadanos quieren que sus gobiernos locales les escuchen, se abran a sus sugerencias y sus propuestas.

Este proceso se está viviendo muy aceleradamente en la misma ciudad de Barcelona. Iniciativas como el *City Protocol Society* o el Barcelona Laboratori son muestras de esta efervescencia.^{26 27} Este proyecto pretende generar un sistema de protocolos abiertos en la ciudad entre sus diferentes redes técnicas urbanas, inspirándose en el protocolo IP de Internet y en la *Internet Society*. Por su parte, Barcelona Laboratori es un proyecto para la construcción de una segunda generación de laboratorios ciudadanos con la implicación tanto del sistema oficial de innovación actual (universidades, centros de investigación, grandes empresas) como de los nuevos actores emergentes, emprendedores, comunidades urbanas de innovación (arduinos, *fablabers*, innovadores sociales), extendiendo esa capacidad de innovación al máximo número de ciudadanos en distritos y barrios de la ciudad a través de escuelas, centros culturales, casas de jubilados, organizaciones sin ánimo de lucro y demás. Mientras que el primer esfuerzo de innovación proviene del Departamento de Hábitat Urbano, el segundo está liderado por la nueva Dirección de Creatividad e Innovación creada en el área de Cultura del ayuntamiento.

293

Parece evidente que en el siglo actual las ciudades serán la forma de vida que agrupará a la mayoría de *sapiens*, culminando la revolución neolítica y el surgimiento del sedentarismo. La gran novedad del siglo XXI no es en sí misma el hecho urbano, sino el que los ciudadanos se concentren en ellas a una escala nunca antes conocida. Lo nuevo no es el hábitat urbano, sino la hiperconcentración del factor humano en dicho hábitat. Por ello, las ciudades pueden convertirse en el epicentro de sistemas de innovación del siglo XXI. Para facilitar dichos sistemas ha de servir el nuevo hábitat urbano. Y si la ciudad son sus ciudadanos, la política local del siglo XXI vendrá muy influida por esa política de innovación y el rol que los ciudadanos podrán jugar en ella.

25. Disponible en: <http://cusp.nyu.edu/>.

26. Disponible en: <http://www.cityprotocol.org/index.html>.

27. Disponible en: <http://www.youtube.com/user/BarcelonaTheLab>.

Entendemos que la innovación en las ciudades tiene un carácter transversal, afecta tanto al propio urbanismo como a la política de salud o a la cultura. Así estamos viendo emerger corrientes como el “prototipaje urbano” o el “urbanismo táctico” (Lyndon 2010) y como los *fablabs* o *Living Labs* de fabricación personal.²⁸ Estamos viendo aparecer teorías sobre la “ciudad terapéutica” (Townsend, 2011) o el día nacional del “civic hacker”.²⁹ Ciudades como Barcelona se adjudican el título de “*Mobile World Capital*” junto a otras que son premiadas como la ciudad más innovadora del mundo, en este caso Medellín.³⁰

Efectivamente, un gran esfuerzo de investigación de esta nueva ciudad de las redes es necesario. Esta investigación está facilitada enormemente por el éxito de Internet como red de redes digitales. Desde Cerdà se ha venido hablando de un “urbanismo de las redes” (Dupuy), pero reducido al conjunto de redes técnicas urbanas creadas por ingenieros civiles e industriales. Ahora las redes digitales se superponen a las anteriores generando una hiper-red urbana o una red de redes complejas.

Pero no todas las redes son iguales. Las hay de diferente topología y estructura. “Red” no es equivalente de descentralización y autonomía individual. En España el sistema reticular de las carreteras está centralizado al máximo partiendo de la capital (la idea del “km cero”). Las redes tradicionales de telecomunicación a su vez se han construido desde una red troncal de gestión centralizada hacia los extremos o redes de acceso.

294

La red no es la utopía, sino que puede ser, bien al contrario, una pesadilla. Si todas las redes urbanas ahora convergieran siguiendo los modelos tradicionales podríamos encontrarnos con una distopía histórica que dejaría al 1984 de Orwell como un paraíso libertario.

La ciudad de las redes puede ser un punto de partida. El problema es descubrir y diseñar qué tipo de arquitectura de redes permite avanzar en el desarrollo de la creatividad de individuos y comunidades en la ciudad del futuro. Parece que Internet, red diseñada desde los extremos, dado que fue inventada por informáticos, todavía mantiene dicho principio de comunicación de “extremo a extremo” como base de su arquitectura. Este principio ha servido para dar un gran impulso a la generación de conocimiento e innovación distribuidas. No obstante, cada vez más vemos una tendencia peligrosa a la trufificación de la red, a la concentración en un reducido núcleo de empresas de servicios fundamentales de la misma: funciones de búsqueda, publicación audiovisual, correo electrónico o participación en redes sociales.

No queda claro como la emergencia de ciudades innovadoras y activas en el mundo Internet puedan revertir dicho proceso, pero parece que esas grandes empresas están más y más interesadas en conectar con las ciudades y ayudarles a rediseñar su futuro. En cualquier caso, más allá de la investigación sobre las nuevas

28. Disponible en: sf.urbanprototyping.org.

29. Disponible en: <http://hackforchange.org/>.

30. Disponible en: http://economia.elpais.com/economia/2013/03/01/agencias/1362152298_236500.html.

infraestructuras urbanas, no se debe olvidar que la ciudad es algo más que casas, calles y vehículos. Rousseau ya señaló que “*les maisons font la ville, mais les citoyens font la cité*”.³¹

La Atenas del siglo V AC levantó el Partenón, pero hizo algo mucho más importante, es lo que le ha permitido pasar a la historia: inventó la democracia. Y no lo hicieron los arquitectos. Lo hicieron los propios ciudadanos ayudados por un puñado de sofistas y políticos innovadores. Las figuras claves de las ciudades del siglo XXI están todavía por emerger, pero hemos de estar abiertos a la sorpresa. Los arquitectos seguirán haciendo falta, pero en los tiempos que corren ya no es hora del arquitecto planeador sino del arquitecto investigador y experimentador, abierto a compartir su conocimiento con otros investigadores, a difundir su conocimiento al conjunto de ciudadanos y a aprender de ellos.

En resumen, la ciudad-laboratorio se ha de construir desde una perspectiva de colaboración entre los diferentes agentes innovadores de la ciudad, no exclusivamente desde su área de urbanismo o medio ambiente. La cultura, el conocimiento, la creatividad y la innovación serán elementos cada vez más importantes en el futuro de las ciudades. Es ahí donde se pueden generar los grandes cambios.

4. Tercer problema: ¿Una ciencia y tecnología de los *Living Labs*?

El ordenador fue un invento humano y nació de un conjunto de tecnologías que van desde la electrónica hasta los lenguajes de programación que dieron lugar décadas después a lo que en los Estados Unidos se denomina *computer science and engineering*.

Nadie duda que dejados a su espontaneidad un trozo de silicio, una serie de números y unos cables por sí solos no se juntan y se crean a sí mismos como ordenador. Sin informático no hay informática, al menos de momento. En realidad, no fueron informáticos sino físicos, ingenieros industriales y matemáticos aplicados los que hicieron nacer el ordenador y así se hicieron informáticos. Como Simon, consideramos que la informática es una ciencia peculiar, pues se basa en el diseño. Es un tipo de ciencia nueva: ciencia y tecnología como un solo cuerpo de conocimiento.

De hecho, en 1988 el *Computer Science and Technology Board*, una sección del National Research Council, afirmó en un informe denominado “The National Challenge in Computer Science and Technology”: “Desde que la ciencia del ordenador es una ciencia de lo artificial (Simon, 1981) la ciencia teórica del ordenador juega un rol muy diferente en dicha disciplina al que, por ejemplo, la física teórica juega en la física. Los físicos teóricos intentan comprender el universo físico que

31. Disponible en: http://idt.uab.es/erytheis/charrak_fr.htm.

existe independientemente. Los científicos teóricos del ordenador buscan entender todas las posibles arquitecturas o algoritmos que el científico del ordenador crea por ellos mismos”.³²

La cuestión ahora es la siguiente: ¿se podría pensar en una ciencia y tecnología de los *Living Labs*, de estas nuevas estructuras sociales que pueden permitir sistemas de innovación abiertos? Si los ordenadores son la infraestructura de la Sociedad del Conocimiento, ¿cuáles son sus estructuras y cuál es su sistema de valores, de imaginarios compartidos? ¿No nos habremos reducido hasta ahora a utilizar los ordenadores e Internet simplemente para ejecutar las mismas funciones que ya ejecutábamos en la era industrial? ¿No estaremos todavía presos de estructuras de la Era de la Ilustración o del Romanticismo, cuando –mientras tanto- las infraestructuras son del siglo actual?

El sociólogo Salvador Giner, al comienzo de la revolución llamada en los años 60 “científico-técnica”, alertaba sobre una “revolución sin revolución”.³³ Entendía que si bien la tecno-estructura avanzaba a toda prisa, el resto de la sociedad no cambiaba substancialmente, manteniéndose la misma estratificación social y la misma jerarquía económica e institucional. La crisis de Lehman Brothers en el 2007 parece haberle dado la razón décadas después, cuestionando de nuevo el determinismo tecnológico de quienes todavía piensan que cambiando la infraestructura cambia de forma necesaria el resto de la estructura social. No obstante, sigue existiendo la tradición de pensar que no hay nada nuevo bajo el sol, que la naturaleza humana es siempre la misma.

296

Nuestra línea de investigación desde hace ya más de 20 años se basa intentar salir de este círculo vicioso: por una parte, en intentar extender la cultura de innovación propia de la tecnología a las humanidades y las ciencias sociales, y por otra, ir más allá de la innovación tecnológica, hacia la innovación social y cultural. Se trata de aprender humildemente de los ingenieros y ver si es posible abrir una ingeniería en estos campos. Por otra parte, dialogar con los ingenieros abriendo la vía hacia la innovación social. Y todo ello hacerlo conectando la innovación a la formación al aprendizaje. En suma, aprendiendo a innovar, formalizando sus métodos e intentando generalizarlos hasta incluirlos en los currículos escolares.

En resumen, la innovación tecnológica y social se abre paso superando un doble determinismo tecnológico y también social. Después de dos décadas de revolución de Internet, es hora de avanzar en las nuevas estructuras sociales y culturales que corresponden a esta revolución tecnológica. Como investigador proveniente de las ciencias sociales, considero que el determinismo social y cultural que reduce a los investigadores de las humanidades y las ciencias sociales a una labor de observador más o menos participante de la vida social es hoy por hoy el gran obstáculo. De la misma manera que un puñado de físicos y matemáticos en los años 40, impelidos por

32. Disponible en: http://www.nap.edu/catalog.php?record_id=10331#toc.

33. Disponible en: www.a16-01.com/pdfs/CAU/1972/CAU720501065.pdf.

la II Guerra Mundial, empezaron a diseñar y construir los primeros ordenadores junto a un puñado de ingenieros, convirtiéndose en los padres de la informática -los Turing, von Neumann o el propio Simon-, ahora podemos hacer lo mismo, urgidos por otra profunda crisis económica y social: reunir un puñado de científicos sociales de distinto tipo, que junto con los ingenieros empiecen, parafraseando al Computer Science and Technology Board, a diseñar y construir “todas las posibles arquitecturas y algoritmos” de nuevas estructuras sociales que podríamos crear nosotros mismos en compañía de ciudadanos de todo estrato o condición.

¿Podrían ser los *Living Labs* esas estructuras?

Bibliografía

ALMIRALL, E. y WAREHAM, J. (2008): “Living Labs and open innovation: Roles and applicability”, eJov: *The Electronic Journal for Virtual Organizations and Networks*, vol. 10, nº 3, pp. 21-46. Disponible en: <http://www.ejov.org/apps/pub.asp?Q=2993&T=eJOV Issues>.

ARNKIL, R. (2010), “Exploring Quadruple Helix. Outlining user-oriented innovation models”, *University of Tampere, Work Research Center, Working Paper N° 85*. Disponible en: www.cliqproject.eu/.

CHESBROUGH, H. W. (2003). *Open Innovation: The new imperative for creating and profiting from technology*, Boston, Harvard Business School Press.

ERIKSON, M.; NIITAMO, V. P. y KULKII, S. (2005): “State-of-the-art in utilizing *Living Labs* approach to user-centric ICT innovation-a European approach”. Disponible en: www.vinnova.se/upload/.../tita/stateofheart_livinglabs_eriksson2005.pdf.

FORAY, D. (2011): “Smart Specialization, from Research idea to Political Concept”. *MTEI Working Paper*. Disponible en: https://community.oecd.org/servlet/JiveServlet/previewBody/33875-102-1-64377/MTEI-WP-2011-001-Foray_David_Hall.pdf.

GINER, S. (s/f): *Revolución sin revolución*. Disponible en: www.a16-01.com/pdfs/CAU/1972/CAU720501065.pdf.

VON HIPPEL, E. (1986): “Lead users: a source of novel product concepts”. *Management Science*, vol. 32, pp. 791–805. Disponible en: http://mansci.journal.informs.org/content/32/7/791.abstract?ijkey=852d5a337dfd7088f66c5d233230f669d18059d0&keytype2=tf_ipsecsha.

LYDON, M. (2010): *Tactical Urbanism* (vol. 1).

NIITAMO, V. P.; KULKKI, S.; ERIKSSON, M. y HRIBERNIK, K. A. (2006): "State-of-the-art and good practice in the field of Living Labs", *Proceedings of the 12th International Conference on Concurrent Enterprising: Innovative Products and Services through Collaborative Networks*, Milan, Italy, 2006, pp. 349-357. Disponible en: <http://www.mendeley.com/catalog/state-art-good-practice-field-living-labs-2/>.

KAIVO-OJA, J. (2011): *Futures of Innovation Systems and Systematic Innovation Systems: Towards Better Innovation Quality with New Innovation Management Tools*. E-book 9/2011, Turku, Futures Research Centre. Disponible en: www.utu.fi/fi/yksikot/ffrc/julkaisut/e-tutu/Documents/eTutu_2011_8.pdf.

SERRA, A. (2010): "Citilabs, Qué pueden ser los laboratorios ciudadanos", *La Factoria*, nº 45-46. Disponible en: www.revistalafactoria.eu/articulo.php?id=523.

SIMON, H. A. (1969): *The sciences of the artificial*, Cambridge, MIT press.

TOWNSEND, A. (2011): *The Therapeutic City*. Disponible en: <http://www.anthonymobile.com/2011/02/new-essay-on-therapeutic-cities/>.

TORRES, R. (2009): *Age is not a barrier: Seniorlab, an Innovative Project-based Approach to Learning for Senior Citizens*.

EDULEARN09 (2009): *1st International Conference on Education and New Learning Technologies*, Barcelona. Disponible en: <http://library.iated.org/view/TORRESKOMPEN2009AGE>.

RESEÑAS BIBLIOGRÁFICAS

C/S

Ciencia, tecnología y género en Iberoamérica

Norma Blazquez Graf y Javier Flores (eds.)
Universidad Autónoma de México, 2005, 747 páginas

Por **Gabriela Sued**

Resultado de un intenso trabajo de edición realizado entre 2003 y 2004 por Norma Blazquez Graf y Javier Flores, del CINEVESTAV de México, esta obra es una compilación de artículos procedentes en su gran mayoría de ese país y de España, y en menor cantidad de otros países latinoamericanos. Los trabajos publicados abordan en todas sus variantes las relaciones entre ciencia, tecnología y género.

La iniciativa se presenta interesante y necesaria, dada la poca bibliografía disponible en español sobre la perspectiva de género en ciencia y tecnología. Pues bien, esta obra aporta al campo mencionado un conjunto variado de cuarenta artículos que abordan los diversos roles que desempeñan y han desempeñado las mujeres en la producción y el uso de ciencia y tecnología desde diferentes disciplinas, tales como la historia de la ciencia, la investigación sociológica, las tecnologías de información, comunicación y reproducción, el análisis interpretativo y la epistemología feminista, a partir de metodologías diversas: análisis cualitativos y de casos en su mayoría, ensayísticos, históricos y biográficos, y una minoría de enfoques cuantitativos.

Así como uno de los principales propósitos del abordaje de género en ciencia y tecnología se propone dar visibilidad al rol activo de la mujer en la construcción de conocimientos, entendemos que el principal propósito de este libro es el de dar visibilidad a los estudios de género en países de habla española. Si bien este propósito se cumple por demás en esta edición, hay que decir que no siempre están presentes los supuestos de los estudios de género, en los cuales la visibilización es un punto imprescindible, pero no el único. Relaciones de poder, asimetrías, dificultad de las mujeres para avanzar en entornos competitivos, sociabilidad y educación de las mujeres para la educación científica y tecnológica, construcción de la subjetividad y el cuerpo femeninos a partir de la interacción con nuevas tecnologías constituyen algunas de las temáticas más relevantes del campo ciencia, tecnología y género. Hay que decir que éstas ganan una relevante presencia en la obra, pero que a su vez comparten espacio con artículos que, a partir de miradas biografistas y descripción de trayectorias, resaltan figuras individuales sin vincularlas con las miradas propias del abordaje, y sobre todo sin establecer relaciones ni identificar los conflictos de las mujeres retratadas con el modelo social patriarcal.

La primera parte del volumen, dedicada a la historia de la incorporación de las mujeres a los distintos campos del conocimiento, se centra en esa perspectiva. Los artículos allí incluidos cumplen, eso sí, con el merecido homenaje a mujeres pioneras en campos científicos como la inclusión de mujeres en las farmacias mexicanas, o las primeras mujeres mexicanas graduadas en física. Pero en esa misma sección, sin dejar de lado la mirada histórica, el artículo de Gutierrez Garduño sobre la incorporación de las primeras mujeres en el Instituto Científico y Literario del Estado de México incorpora una mirada histórica, sin dejar de señalar las problemáticas de la época y las estructuras sociales que dificultaron el ingreso de mujeres a la academia a principios del siglo XX.¹

De las siete secciones en las que se organiza el volumen, la segunda, que plantea las relaciones entre género y educación superior, es la más extensa. De allí destacamos el artículo de Rosete Mohedano, dedicado a los procesos de sociabilidad en la infancia de mujeres con estudios de posgrado.² La autora estudia los modos en que las mujeres posgraduadas que han logrado altos puestos en su carrera tuvieron una sociabilidad intensa y una actividad lúdica exenta de marcas de género. También en la misma sección se destaca el artículo de Girbal Blacha, uno de los dos escritos por autoras argentinas.³ Este texto merece su mención ya que analiza la particular situación argentina, donde la paridad de investigadores e investigadoras encubre brechas de género: más mujeres pero en jerarquías menores y en disciplinas con menos recursos financieros.

302

La tercera sección es heterogénea. Reúne una serie de trabajos que abordan las diversas representaciones de la mujer entre el siglo XIX y el siglo XX en terrenos disímiles, como la prostitución, la academia o el cómic. Sin embargo, todas tienen en común la revisión de los efectos de la sociedad patriarcal en la construcción de estereotipos, asimetrías y relaciones de poder: así, las mujeres que ejercen la prostitución son estigmatizadas y criminalizadas en el siglo XIX, las investigadoras no pueden resolver las contradicciones entre la exigencia de un cada vez mayor rendimiento en el mundo académico y la persistente autopercepción de ser “las máximas responsables y protagonistas de la vida familiar: ser buena madre, esposa y ama de casa”, teniendo la doble tarea de sostener la carrera académica y las tareas reproductivas y familiares.⁴

La cuarta sección está dedicada a la perspectiva de género en la enseñanza y difusión de la ciencia. Su extensión breve, sólo de tres artículos, demuestra la existencia de una posible área de vacancia en el estudio de los procesos educativos desde una perspectiva de género. De hecho sólo uno de los tres, el de González Jiménez, considera las diferencias y similitudes entre varones y mujeres en la

1. Gutiérrez Garduño, M.: “Las primeras mujeres en el Instituto Científico y Literario de México”.

2. Rosete Mohedano, M.: “Mujeres con estudios de posgrado. La construcción de su identidad y subjetividad”.

3. Girbal Blacha, N.: “Mujeres y ciencia en Argentina: ¿algo más que un problema de género? Diagnóstico para las ciencias sociales y humanas en el CONICET”.

4. Fernández Rius, L.: “Género y mujeres académicas ¿hasta dónde la equidad?”, p. 348.

formación matemática de grupos pertenecientes a la escuela secundaria, a partir de dos modalidades de enseñanza: un grupo de varones y mujeres, y otro exclusivamente femenino.⁵ A partir de una metodología cuantitativa, la autora logra verificar una interesante hipótesis: a igual rendimiento cognitivo, en los grupos femeninos se percibe mayor interés por la matemática por parte de las mujeres que en los grupos mixtos.

La quinta parte, dedicada a la relación entre género, recursos naturales y conocimiento tradicional, también es un área poco trabajada en Latinoamérica. Sin embargo, pone de manifiesto tensiones en el interior de las diferentes corrientes teóricas feministas, ya que incluso líneas como el eco-feminismo han contribuido a la adjudicación de estereotipos donde se vincula directamente a las mujeres con el medio ambiente a partir de una disposición natural. Dos de los artículos reunidos en esta sección vinculan las temáticas de género, desarrollo y medio ambiente, actualmente discutidas en foros e instituciones de género y consideradas áreas prioritarias para el desarrollo sustentable. Los artículos incluidos abarcan desde la descripción de intervenciones en problemáticas concretas de desarrollo y medio ambiente, tal el caso del trabajo de Gutiérrez y Zapata Martelo, hasta revisiones históricas sobre el papel de la mujer como curandera o cuidadora de la salud en antiguas culturas aborígenes, señalando el rol históricamente activo de la mujer en la administración del conocimiento sobre salud, en base a dietas y plantas medicinales.^{6,7}

La sexta sección, dedicada a las perspectivas de género en epistemología y filosofía, es la que presenta los artículos más reflexivos y teóricos. Cuenta con el aporte de autoras destacadas y se interroga sobre la inclusión de lo femenino en la ciencia: “¿Tienen los factores históricos, psicológicos y sociológicos atinentes al rol de las mujeres en sus ámbitos domésticos una incidencia en la forma y el contenido de la ciencia? ¿Sería diferente nuestra ciencia si hubiera más mujeres practicándola?”, se pregunta la especialista española Eulalia Pérez Sedeño.⁸ En tanto, la argentina Diana Maffia brega por una ciencia donde, develada la inexistencia de la objetividad, se incluyan valores históricamente atribuidos a las mujeres: la intersubjetividad, las emociones, las alteridades, el valor metafórico del lenguaje que apunten a una sociedad más integrada y abierta.⁹

Por último, la séptima sección aborda a las mujeres como usuarias de nuevas tecnologías. Breve, compuesta por tres artículos, marca sin embargo las tendencias actuales en la investigación del área: TIC (tecnologías de información y

5. González Jiménez, R: “Escuelas mixtas y de mujeres: su efecto en el interés de las estudiantes por las matemáticas”.

6. Gutiérrez, M. y Zapata Martello, E.: “Una experiencia de mujeres en la rehabilitación de suelos volcánicos a partir de tecnologías innovadoras”.

7. Villalobos Contreras, G.; Romero Contreras, T y Vicarra, I.: “El temazcal otomá: saber femenino y prácticas curanderas”.

8. Pérez Sedeño, E.: “Objetividad y valores desde una perspectiva feminista”.

9. Maffia, D.: “Epistemología de lo feminista: por otra inclusión de lo femenino en la ciencia”.

comunicación), tecnologías reproductivas y uso de videojuegos.^{10 11 12} El posicionamiento de este apartado al cierre del libro no le concede, creemos, una importancia menor al tema, sino un camino a los nuevos desafíos tanto para las investigadoras e investigadores interesados en su estudio como para las mujeres usuarias, quienes acceden a innovaciones que pueden mejorar sus vidas al interactuar con nuevas tecnologías.

De emprendimientos como la presente edición, y de otros a veces no visibilizados lo suficiente, dependerá que esas múltiples interacciones que las mujeres mantienen con la ciencia y la tecnología se distribuyan con equidad en toda Latinoamérica.

10. Justo Suárez, C.: "El feminismo frente a las nuevas tecnologías de información".

11. Flores, J. y Blázquez Graf, N.: "Las tecnologías reproductivas: sus dimensiones éticas y socioculturales".

12. Huerta Rojas, F.: "El video baile de las y los jóvenes en la pista de los juegos virtuales".

Se terminó de imprimir
en
Buenos Aires, Argentina
en Mayo de 2013