

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

A stylized, calligraphic logo consisting of the letters 'C' and 'S' intertwined. The 'C' is on the left, and the 'S' is on the right, with a vertical stroke connecting them. The lines are thick and expressive, resembling brushwork. Below the logo is a thin horizontal line.

---

**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 26, Volumen 9**

**Buenos Aires, Mayo de 2014**

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**

**El Laboratorio de Ensayo de Materiales e Investigaciones  
Tecnológicas del Ministerio de Obras Públicas de la Provincia  
de Buenos Aires: avatares de un pionero argentino** 3

Arnoldo Oscar Delgado 11

**Geração Internet: quem são e para que vieram. Um estudo de caso**  
Aline Moraes Lopes, Márcia Gorett Ribeiro Grossi,  
Marco Polo Oliveira da Silva e Reinaldo Richardi Oliveira Galvão 39

**Elementos para la construcción colectiva de modelos tecno-científicos  
en el contexto de la relación entre la universidad, la empresa y el Estado**  
Abraham Londoño Pineda 55

**Filosofía de la tecnología y democracia por Andrew Feenberg como  
emergente de la teoría crítica de Herbert Marcuse para el siglo XXI**  
Natalia Fischetti 79

**El papel de las ideas en ciencia y tecnología en los primeros años  
de Colciencias**  
Hernán Jaramillo, Juanita Villaveces y Natalia Cantor 89

**Software Libre y Acceso Abierto: dos formas de transferencia  
de tecnología**  
Hernán E. Sala y Pablo N. Núñez Pölcher 115

|  |     |
|--|-----|
| <b>Tecnología y sociedad: una aproximación a los estudios sociales de la tecnología</b><br>Juliana Tabares Quiroz y Santiago Correa Vélez  | 129 |
| <b>Experiencias en la elevación de la calidad de la educación científica a través del empleo de los recursos de las redes informáticas</b><br>Esperanza Asencio Cabot y Ariel Zamora Ferriol | 145 |
| <b>Telecentros: um projeto para a inclusão digital de jovens de baixa renda?</b><br>Helga Nazario e Estrella Bohadana  | 163 |
| <b>Producción de conocimientos científicos y saberes locales en el caso de la incorporación de un alimento probiótico en la dieta de comedores comunitarios</b><br>Mariana Eva Di Bello      | 179 |
| <b>Reseñas CTS</b>   |     |
| <b>Claves para repensar el agro argentino</b><br>Guillermo Anlló, Roberto Bisang y Mercedes Campi (coords.)<br>Por <b>Juan Carlos Carullo</b>  | 203 |

En la continuación de su noveno volumen, *CTS* renueva su vocación por fomentar el diálogo para mejorar la articulación existente entre la ciencia, la tecnología y la sociedad en Iberoamérica. En esta ocasión presentamos a nuestros lectores un amplio abanico de contribuciones realizadas por distintos expertos de Argentina, Brasil, Colombia y Cuba, entre otros países.

El primer trabajo, a cargo de Arnoldo Oscar Delgado, analiza los factores que llevaron a la fundación, la consolidación y el derrumbe del Laboratorio de Ensayo de Materiales e Investigaciones Tecnológicas del Ministerio de Obras Públicas de la Provincia de Buenos Aires, una institución pionera no sólo en su país de origen, sino también en toda América Latina. Delgado relata la historia del LEMOP (luego LEMIT) desde su inauguración en 1942 hasta su reformulación -y virtual disolución- en 1979, durante la última dictadura militar argentina.

“Geração Internet: quem são e para que vieram. Um estudo de caso”, el segundo texto de este número, presenta un perfil de lo que los autores -Aline Moraes Lopes, Márcia Gorett Ribeiro Grossi, Marco Polo Oliveira da Silva y Reinaldo Richardi Oliveira Galvão- llaman la “generación Internet”. El objeto del estudio es analizar cómo esta generación utiliza la web para interrelacionarse en diferentes ámbitos (cívicos, políticos y sociales, entre otros).

En “Elementos para la construcción colectiva de modelos tecno-científicos en el contexto de la relación entre la universidad, la empresa y el Estado”, de Abraham Londoño Pineda, se exponen de manera sistematizada los conocimientos adquiridos a lo largo de una investigación realizada a una empresa del sector de la electrónica en Medellín. Según el autor, el éxito de esta experiencia invita a reflexionar sobre la necesidad de implementar sistemas técnicos para apostar a procesos que permitan que los agentes involucrados en el contexto Universidad-Empresa-Estado se interrelacionen, definan sus fines y medios, identifiquen los asuntos nodales, evalúen sus riesgos, elijan conscientemente y asuman los costos de sus decisiones.

“Filosofía de la tecnología y democracia por Andrew Feenberg como emergente de la teoría crítica de Herbert Marcuse para el siglo XXI” es el título del texto firmado por Natalia Fischetti, quien nos presenta a Andrew Feenberg, autor norteamericano que

ha tomado la posta del trabajo de Herbert Marcuse acerca de la conjunción de la ciencia y la política, por un lado, y de la tecnología y la ideología, por el otro. Según Fischetti, Feenberg considera que el pensamiento marcuseano constituye una sociología radical de la tecnología que permite acercar la brecha entre teorías esencialistas y abstractas (la de Heidegger, por ejemplo) y los frecuentemente acrílicos estudios sociales de la ciencia. En esta corriente de la teoría crítica de la tecnología habría espacio, concluye Fischetti, para pensar un nexo utópico (pero posible) entre la democracia y la tecnología, con el objetivo de ayudar al desarrollo de sociedades más justas.

A partir de un exhaustivo repaso de las primeras dos décadas de existencia del organismo nacional de ciencia y tecnología mencionado en el título, “El papel de las ideas en ciencia y tecnología en los primeros años de Colciencias”, a cargo de Hernán Jaramillo, Juanita Villaveces y Natalia Cantor, busca responder hasta qué punto pensar y participar en espacios de discusión acerca de la política de ciencia y tecnología permite resolver las tensiones propias de la interrelación de actores de la política de ciencia y tecnología, así como también legitimar la acción y la decisión de la entidad llamada a diseñar la política científico-tecnológica de un país.

Hernán E. Sala y Pablo N. Núñez Pölcher son los autores del sexto artículo: “*Software* Libre y Acceso Abierto: dos formas de transferencia de tecnología”. En este trabajo se realiza una breve cronología que abarca desde los inicios del *Software* Libre hasta la más reciente expansión del Acceso Abierto como criterio editorial de publicaciones. Como es de público conocimiento, o tal vez como debería serlo, dicen los autores, en la última década el Acceso Abierto ha tenido una enorme difusión dentro de los más diversos contenidos digitales presentes en Internet, que van desde imágenes y textos de carácter científico-técnico hasta producciones artísticas. Sala y Núñez Pölcher analizan las distintas modalidades de Acceso Abierto para considerar sus ventajas y limitaciones y trazar un paralelismo entre las motivaciones que impulsan la adopción del *Software* Libre y del Acceso Abierto de forma general, aunque con un acento particular en el ámbito académico y educativo.

En “Tecnología y sociedad: una aproximación a los estudios sociales de la tecnología”, Juliana Tabares Quiroz y Santiago Correa Vélez nos brindan un panorama general sobre los distintos enfoques y programas de investigación que han estudiado la tecnología con las ciencias sociales como base, para analizar su configuración y su relación con la sociedad y la cultura. Los autores también presentan una reflexión sobre la incidencia de dichos estudios en América Latina.

“Experiencias en la elevación de la calidad de la educación científica a través del empleo de los recursos de las redes informáticas”, artículo firmado por Esperanza Asencio Cabot y Ariel Zamora Ferriol, aborda las experiencias desarrolladas en la Universidad de Ciencias Pedagógicas Félix Varela Morales, Cuba, para mejorar la calidad de la educación científica desde una visión centrada en la formación de los ciudadanos, con el propósito fundamental de que estos mismos ciudadanos puedan actuar reflexivamente ante los desafíos que el desarrollo vertiginoso de la ciencia y la técnica impone a la sociedad actual.

Helga Nazario e Estrella Bohadana despliegan, en “Telecentros: um projeto para a inclusão digital de jovens de baixa renda?”, una discusión acerca de los principales puntos de un estudio sobre la relación entre Internet, usuarios de bajos recursos y las tecnologías de la información y la comunicación (TIC). El estudio se llevó a cabo en los llamados “telecentros” de la ciudad de Niterói, Brasil, con el objeto de verificar si podía promoverse desde ellos una experiencia de inclusión digital. Sin embargo, los resultados alcanzados por los autores indican que las acciones que tienen lugar allí no ayudan a reducir el grado de marginalización existente entre jóvenes usuarios de humilde condición.

Por último, en “Producción de conocimientos científicos y saberes locales en el caso de la incorporación de un alimento probiótico en la dieta de comedores comunitarios”, Mariana Eva Di Bello explora las transformaciones producidas (y sus límites) en un grupo de investigación en el marco de un proceso de intercambio y confrontación con prácticas y saberes locales. Di Bello señala los cambios en las representaciones que los expertos poseen sobre los legos y sobre los mecanismos de “transmisión” y “apropiación” de saberes científicos. La autora también identifica modificaciones en la concepción que los expertos tienen acerca del rol del investigador, sobre los conocimientos que producen y sobre las formas de indagar al objeto de estudio y de justificar los resultados de dichas indagaciones.

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 séptimo número.

7

**Los directores**





ARTÍCULOS *C/S*



**El Laboratorio de Ensayo de Materiales e Investigaciones Tecnológicas del Ministerio de Obras Públicas de la Provincia de Buenos Aires: avatares de un pionero argentino**

***The Laboratory of Materials Testing and Technological Research of the Ministry of Public Works of the Buenos Aires province. The history of an Argentine pioneer***

**Arnoldo Oscar Delgado \***

Primero de su tipo en Argentina, prontamente reconocido en todo el ámbito latinoamericano, el Laboratorio de Ensayo de Materiales del Ministerio de Obras Públicas de la Provincia de Buenos Aires (LEMOP) fue inaugurado en 1942 bajo el lema “Ciencia e Investigación al servicio de la Técnica y la Industria”, compromiso que buscó profundizar dos años después reformulándose como Laboratorio de Ensayo de Materiales e Investigaciones Tecnológicas (LEMIT), en momentos en que la Segunda Guerra Mundial imponía al sector productivo nacional un nuevo escenario para su consolidación. Llegado al cenit de sus realizaciones bajo la gobernación del Cnel. Mercante (1946-1952), a partir de 1955 enfrentó un sinnúmero de dificultades que acabarían con su disolución y reformulación por la dictadura militar en 1979, incorporándose sus componentes a la Comisión de Investigaciones Científicas de la Provincia de Buenos Aires. El propósito de este trabajo es analizar los factores que concurren a su concreción, expansión y consolidación, así como aquellos que fueron limitando su desempeño hasta definir el panorama devastador descrito por la propia comisión al momento de recibirlo. Adicionalmente, se rescatan los rasgos innovadores que, a nuestro juicio, confirman su carácter pionero entre las instituciones del complejo nacional de ciencia y tecnología.

**Palabras clave:** investigación científica y tecnológica, industria, políticas públicas

*First of its kind in Argentina, and promptly recognized all over Latin America, the Laboratory of Materials Testing of the Ministry of Public Works of the Buenos Aires Province (LEMOP) was opened in 1942 under the motto “Science and Research to the service of Technique and Industry”, commitment that was deepened two years later, after LEMOP’s mutation into the Laboratory of Materials Testing and Technological Research (LEMIT). The Second World War was imposing a new scenario to the national productive sector. Having reached its consolidation under Colonel Mercante’s government (1946-1952), since 1955 LEMIT faced numerous difficulties that would end in its dissolution and reformulation by the military dictatorship in 1979, being its constituent parts incorporated to the Commission of Scientific Research of the Buenos Aires province. This work aims at analysing the factors that contributed to its creation, expansion and consolidation, as well as those that limited its performance and defined the devastating situation described by the commission itself after taking LEMIT under its wing. Additionally, this paper highlights the innovative features that, according to our opinion, confirm its pioneering nature among national institutions of science and technology.*

**Key words:** scientific and technological research, industry, public policies

\* Magíster en Política y Gestión de la Ciencia y la Tecnología (UBA). Profesional Principal de la Comisión de Investigaciones Científicas de la Provincia de Buenos Aires. Correo electrónico: oscaradelgado@hotmail.com.

## Introducción

El emprendimiento que daría lugar al surgimiento del Laboratorio de Ensayo de Materiales del Ministerio de Obras Públicas (LEMOP) comenzó a gestarse en 1933, cuando un grupo de profesionales de la Dirección de Vialidad expresó la necesidad de contar con una División de Materiales que tuviera “a su cargo las tareas de ensayo, análisis y experimentación de los mismos, así como también el estudio de los métodos constructivos y la utilización de los elementos primos naturales” (Buenos Aires, Dirección de Vialidad, 1944: 95).

Organizado un laboratorio ad hoc el año siguiente, los planes tuvieron un giro inesperado al solicitarse la construcción de un edificio apenas iniciada la gobernación de Manuel A. Fresco, en febrero de 1936. La cuantía de las obras previstas por la nueva administración planteó entonces la conveniencia de centralizar en un solo organismo la totalidad de los ensayos necesarios, otorgándosele un destino mucho más ambicioso que el originalmente pensado. Devenido en pieza clave de una maquinaria estatal comprometida en la ejecución de una obra pública de proporciones hasta entonces inéditas en la provincia, la sede del entonces llamado Gabinete de ensayo de materiales de construcción para uso de las reparticiones técnicas del Ministerio de Obras Públicas y Administración General fue incorporada a la Ley de Trabajos Públicos N° 4406, promulgada el 27 de agosto del ese mismo año.

Apenas poco tiempo después se designó una comisión para estudiar todo lo relativo al proyecto: construcción, equipamiento e instalación, que ya en octubre tuvo pronta la Memoria Descriptiva del inmueble a erigirse en el Paseo del Bosque de La Plata, la capital bonaerense, contemplándose laboratorios para ensayos físico-mecánicos y físico-químicos con la debida apoyatura administrativa y biblioteca. No obstante el grado de definición alcanzado, y a fin de que sus facilidades y organización estuvieran a tono con las concepciones más modernas, en diciembre de 1938 el Gobierno comisionó al ingeniero Adolfo P. Grisi para estudiar instituciones similares en los Estados Unidos que, al decir del momento, se habían “multiplicado allá por millares, con decenas de miles de estudiosos, entregados a la investigación, y a cuya labor, entre otros factores, débese el gigantesco impulso industrial de la República del Norte” (Buenos Aires, Dirección de Vialidad, 1944:23). Fue una “jira provechosa”, como la denominó años después el cronista de la inauguración, a lo largo de la cual su futuro director fue enviando “las publicaciones que obtenía y, especialmente, las observaciones que recogía sobre los detalles constructivos de los laboratorios de ensayo de materiales que podrían interesar” (Buenos Aires, Dirección de Vialidad, p. 13).

Si bien edificio e instalaciones estuvieron terminados en octubre de 1940, la falta de recursos demoró la habilitación dos años más, promulgándose los decretos fundacionales del ya bautizado LEMOP el 5 de marzo de 1942 e inaugurándose oficialmente el 5 de octubre en conmemoración del Día del Camino. Para entonces, el impacto de la Segunda Guerra Mundial había definido un nuevo contexto para pensar misiones y objetivos: decrecido el impulso de la obra vial por la escasez de combustibles y la merma en la importación de vehículos, a la vez que instalado un creciente consenso sobre el aporte que la investigación científica y tecnológica podía

realizar en apoyo de la industria nacional, el LEMOP amplió todavía más su horizonte de potenciales realizaciones, reflejado en el lema “Ciencia e Investigación al servicio de la Técnica y la Industria”.

Transcurridos apenas dos años, el convencimiento de que era necesario profundizar el vínculo con el sector productivo, así como también diversificar sus actividades tecnológicas, provocó que se apelara nuevamente a lo que llamaríamos una auténtica operación de “benchmarking organizacional”, esta vez enviando al Ing. Grisi y al Dr. Celestino Ruiz a Brasil para estudiar el Instituto de Investigaciones Tecnológicas de San Pablo y el Instituto Nacional de Tecnologías de Río de Janeiro, con particular énfasis en “la forma de encarar los problemas, tanto en el aspecto de su organización como en el puramente técnico” (Grisi, A. P. y Ruiz, C. L., p. 5). A tono con sus sugerencias, el LEMOP fue transformado en Laboratorio de Ensayo de Materiales e Investigaciones Tecnológicas (LEMIT) el 23 de marzo de 1944, incorporando un consejo cooperativo con representantes del Gobierno, la universidad y asociaciones de industriales y profesionales. Dotado posteriormente de un fondo permanente que le asignó recursos propios para agilizar su desenvolvimiento, llegó a su máximo nivel de realizaciones a principios de la década del 50, en coincidencia con el benéfico marco nacional pro-industrialista de los primeros gobiernos peronistas y el impulso que le diera otra vez la importantísima obra pública provincial (en este caso, desarrollada en el marco del Plan Trienal durante la administración Mercante).

Tras el ocaso político del gobernador, en 1952 el laboratorio ingresó en una etapa de dificultades de diverso orden que fueron agravándose a partir de 1955, en un país signado por la inestabilidad institucional y erráticas políticas para el sector industrial (que, exceptuado el breve interregno del desarrollismo frondicista, iniciaría un deterioro progresivo hasta su desmantelamiento por la dictadura de 1976). Aun a lo largo de este período aciago, el laboratorio dio muestras permanentes de su innata capacidad para reinventarse con la creación de nuevas secciones, la consolidación de aquellas de mayor trayectoria y la lucha sin descanso por un co-financiamiento público-privado que le permitiera paliar las limitaciones impuestas por la burocracia estatal. Cercado por un contexto hostil, no obstante la importante labor desarrollada que hacia 1960 le deparó reconocimiento similar a las instituciones nacionales más emblemáticas (Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas, CNICT; Comisión Nacional de Energía Atómica, CNEA; Instituto Nacional de Tecnología Industrial, INTI; e Instituto Argentino de Racionalización de Materiales, IRAM), en 1979 fue disuelto por el régimen militar y sus componentes fueron transferidos a la Comisión de Investigaciones Científicas de la Provincia de Buenos Aires en 1980.

Así, sucintamente presentada su trayectoria de casi cuarenta años, nos proponemos esbozar un balance de la experiencia del LEMOP-LEMIT, abordando los factores que concurrieron a su concreción, expansión y consolidación, así como aquellos que fueron limitando su desempeño hasta definir el panorama devastador descrito por la propia comisión al momento de recibirlo. Adicionalmente, rescataremos los rasgos innovadores que, a nuestro juicio, confirman su carácter pionero entre las instituciones del complejo nacional de ciencia y tecnología, tal como reputaban las crónicas periodísticas al momento de su inauguración.

## 1. Los factores posibilitantes

### 1.1. Contextuales

En 1961, el ya mencionado Dr. Ruiz (integrante del Cuerpo de Asesores del LEMOP) señalaba como pilar del emprendimiento original una suerte de triángulo virtuoso, cuyos vértices habían sido los hombres, un medio ambiente favorable y el Estado. Casi quince años después, el Ing. Alberto Fava (otro de sus miembros destacados) rescata a su modo los mismos componentes, comenzando por el conjunto de factores externos que define como un *medio propicio*, pleno de fecundaciones mutuas:

“La presencia y el contacto con la Universidad de La Plata y con sus hombres, muchos de los cuales se han desempeñado como docentes de las Facultades de Ingeniería, de Ciencias Exactas o de Ciencias Naturales y simultáneamente como funcionarios o investigadores del LEMIT, ha sido un factor favorable que ha beneficiado a la vez al LEMIT y a la Universidad” (Fava, 1974:4).

La mirada de Ruiz, sin embargo, excedía el entorno platense. Remitía, más bien, a una suerte de efervescente atmósfera epocal que alcanzaba por igual a la administración oficial y la actividad privada, caracterizada por la necesidad de buscar nuevos medios para solucionar los problemas:

14

“(…) era evidente para muchos ingenieros dedicados al proyecto, contralor o ejecución de obras viales, hidráulicas y en general de toda clase de estructuras, que sus problemas no podían ser encarados como antes, donde todo dependía de su juicio y experiencia individual y de medios como el teodolito, el nivel, la regla de cálculo y un manual. La necesidad de un mayor y mejor conocimiento de los materiales conocidos y de los no utilizados hasta entonces había tomado cuerpo en los técnicos de la administración. (...) el medio ambiente reclamaba la creación de un centro de estudios que canalizara y desarrollara con directivas centrales todos estos esfuerzos individuales y permitiera su desarrollo futuro” (Ruiz, 1961:7-8).

Tampoco escapa al análisis de Fava que “en el ámbito de la ciudad de La Plata existió además otro hecho no despreciable: una tradición en la ciencia del estudio y conocimiento de los materiales [iniciada aproximadamente en 1910] por los hombres de visión y de espíritu progresista, que se adelantaron a su época en esta rama de los conocimientos” (Fava, 1974: 4). Son, en definitiva, los mismos hombres recordados por Ruiz:

“(…) que unían a su saber profesional el sano interés patriótico de contribuir al desarrollo de la provincia aplicando los métodos de la ciencia aplicada al mejor conocimiento de los materiales, obras

públicas y privadas, a la evolución de nuestra industria, a la mejor inversión de los dineros fiscales, a la formación de personal técnico especializado, etc. No daré nombres, algunos figuran entre los que me escuchan, de otros nos queda su ejemplo y su obra, algunos se han alejado de este núcleo por imprescindibles imposiciones de la cruda realidad de la vida, pero todos, en aquella época, estaban unidos en un ideal común muy por encima de las discrepancias de opinión personal, profesional o ideológica” (Ruiz, 1961: 7-8).

Claramente, por fin, ambos coinciden en rescatar el papel del Estado. Fava homenaja a:

“(…) los hombres de Gobierno de la Provincia de Buenos Aires, que en distintas etapas de la vida del LEMIT, con ideas claras y definidas y con actos administrativos concretos y progresistas, posibilitaron su creación, alentaron su creciente desarrollo y facilitaron los medios para que el Instituto, en pocos años, alcanzara un lugar de privilegio en su género” (Fava, 1974: 5).

Ruiz, por su parte, merecidamente privilegia la figura del Dr. Rodolfo Moreno, bajo cuya administración se inauguró el LEMOP:

“(…) gobernante que comprendió las inquietudes de los dos sectores mencionados (los hombres y el medio), que tuvo clara visión de lo que esto significaba para la provincia y cerró el triángulo prestando todo el apoyo del Estado por encima y con prescindencia total de todo color político” (Ruiz, 1961: 8).<sup>1</sup>

15

Sin desconocer la importancia de este entorno próximo, resulta indudable la confluencia de factores externos en el nivel nacional (a su vez conectados con los cambios trascendentes acaecidos internacionalmente), que fueron definiendo las condiciones propicias al surgimiento y consolidación del laboratorio.

Por lo pronto, la urgencia con que los profesionales de la Dirección de Vialidad provincial plantearon en 1933 la necesidad de contar con un laboratorio propio enlaza directamente con dos emprendimientos del gobierno central: (i) la creación, un año antes, de la Dirección Nacional de Vialidad y un Fondo de Ayuda Federal coparticipable a las provincias para impulsar la construcción de más y mejores

1. Resulta interesante la figura del triángulo utilizada por Ruiz, que unos pocos años después serviría a Jorge Sábato para modelizar el comportamiento de un sistema nacional de ciencia y tecnología. Basado a su vez en formulaciones previas de John Maynard Keynes, acaso el asesor del LEMOP también las conociera y utilizara a su manera. En cualquier caso, el tercer vértice sabatiano —el sector privado— no fue ignorado por los hombres del LEMIT, que siempre procuraron estrechar los vínculos entre la investigación y los problemas reales del mundo productivo y aun comprometerlo en su financiamiento.

caminos en todo el territorio del país (del que Buenos Aires se benefició a través de la Ley N° 4.117, reglamentada justamente en 1933); (ii) la implantación del Plan de Reactivación Económica pergeñado por Federico Pinedo, basándose en instrumentos keynesianos y orientado al fortalecimiento de la balanza de pagos y la consolidación del mercado interno, que incluía un importante programa de construcción de caminos para incrementar el nivel de empleo y estimular la demanda de automotores y camiones.

Tanto o más decisivas, sin embargo, fueron las consecuencias del plan para el aún no nacido LEMOP, pues definió un escenario completamente nuevo para la industria nacional al promover las ramas que utilizaban una alta proporción de insumos locales, mayoritarias en el conjunto del sector pese a la fuerte dependencia en materia de combustibles. De hecho, más allá de su obvia preponderancia en sustancias alimenticias, bebidas y tabaco, el componente nacional también era importante en ramas tan diversas como la del cuero y sus manufacturas (con un 94,8%), construcción (80,5%), substancias y productos químicos (69,9%), materiales térreos y similares (65%), petróleo, carbón y derivados (62%), textiles y manufacturas (58,6%), papel, carbón y artefactos (51,7%). Aunque la idea subyacente de una industrialización con límites comprometería seriamente el avance hacia un desarrollo industrial genuino (y por ende, el contexto y las posibilidades del futuro laboratorio), cierto es que, por confluencia del plan y cierta descompresión en el panorama internacional, la industria inició una etapa de crecimiento sostenido durante el resto de la década del 30 que justificaría plenamente la orientación que se le imprimió al inaugurarlos en 1942 (y aun su organización interna, ya que todos y cada uno de los materiales locales mencionados tuvo su respectiva sección, a fin de profundizar en su conocimiento y optimización).<sup>2</sup>

16

Más decisivo aún resultó el escenario nacional en la etapa siguiente, iniciada por el golpe militar del 4 de junio de 1943 que acabó encumbrando al General Farrell en 1944, y a cuyo amparo se consolidó el ascenso político del Coronel Juan D. Perón. El convencimiento sobre la importancia estratégica de desarrollar las industrias militares ante una eventual Tercera Guerra Mundial tendría fuerte incidencia posterior en el crecimiento del sector en su conjunto, creando las condiciones para la reconversión del LEMOP en el LEMIT, ocurrida ese mismo año. Adicionalmente, según el análisis de nuestro interlocutor Ruiz, la urgencia por enfrentar las necesidades impuestas por el conflicto bélico había llevado al surgimiento de nuevas industrias y a la evolución de las existentes, en muchos casos con la sola base del

2. El concepto de una industrialización con límites traduce la implícita oposición al fomento de las llamadas "industrias artificiales" que utilizaban materias primas inexistentes o escasas en nuestro medio (tal es el caso de la metalúrgica y la siderúrgica, ya que el reducido tamaño de los yacimientos de hierro y carbón descubiertos por entonces no justificaba apoyar su establecimiento). Sin embargo, como bien analiza Rapoport, el verdadero freno a un proyecto de industrialización integral radicaba más bien en los propios intereses de clase a los que respondían el gobierno conservador y su equipo económico. Operaba la aceptación del agotamiento del modelo agroexportador y la consecuente necesidad de recurrir al mercado interno para colocar su producción tradicional: ello implicaba transformarla por medio de procesos industriales, a la vez que ofrecía nuevas alternativas de inversión en el momento en que el campo perdía los atractivos del pasado.



conocimiento práctico, evidenciando el papel crucial a jugar por el Estado para orientar en el conocimiento de la calidad, el mejor aprovechamiento de nuestras materias primas, el progreso de las técnicas y proceso de fabricación y el uso correcto de los productos manufacturados. Todo ello contribuyó a posicionar el asesoramiento al sector productivo como función resaltada del laboratorio, volviendo indispensable no sólo reforzar el vínculo entre ambos sino también “evolucionar hacia un campo más amplio en sus actividades tecnológicas ‘sin prisa pero sin pausa’” (Ruiz, 1961: 12).

De allí en más, por casi una década, los efectos positivos se potenciaron por tres factores concurrentes: la instalación de un nuevo imaginario sobre la ciencia y la técnica (como se decía entonces), el extraordinario impulso a la industria y, una vez más, la cuantiosa obra pública estatal en todos los niveles.

En cuanto a lo primero, a tono con el ideario de los militares en el poder, las acciones apuntaron a desarrollar algunas áreas tecnológicas basándose en la premisa de movilización industrial promovida desde la década del 30 por el General Manuel Savio. Tal como prefigurara el lema fundacional del LEMOP, ciencia e investigación irrumpieron progresivamente en el discurso oficial como subsidiarias del avance de la industria y la técnica, pero también ligadas al bienestar general, en especial la medicina (orientada a la salud pública), la geología y la mineralogía aplicadas a la prospección de materiales de valor estratégico y los estudios destinados al mejoramiento del agro. Entre los muchos emprendimientos del período, destacan aquellos que contribuyeron a la mayor visibilidad social de la actividad científico-tecnológica, como la ley universitaria de 1948 que estimuló la fundación de institutos y nuevas carreras, junto a la contratación intensiva de profesores extranjeros para producir investigación científica o desarrollo tecnológico. De hecho, muchos de los campos disciplinares impulsados resultaban del todo afines a las secciones del LEMIT (física, matemática, electrotecnia, hidráulica) y a los “trabajos especiales” e investigaciones que encaró desde entonces (por ejemplo, para utilización de maderas de los bosques patagónicos o la confección del mapa edafológico de la Provincia de Buenos Aires). Del mismo modo resaltan las iniciativas para organizar el sector e incorporarlo a un plan político-económico nacional, creando un número significativo de espacios institucionales para el desarrollo de actividades científicas, técnicas y de coordinación, o relevando información en todo el país que posibilitara su planificación, fueran públicas o privadas (Hurtado de Mendoza y Busala, 2006).

Respecto del sector industrial, el gran impulso llegó apenas surgido el LEMIT con la constitución del Consejo Nacional de Postguerra abocado a discutir, entre otros temas, la profundización del proceso sustitutivo de importaciones acelerado por la crisis de 1930 y la Segunda Guerra Mundial (necesidad evidente, por lo demás, ante el agotamiento del modelo agroexportador ya reconocido en tiempos del Plan Pinedo). Basándose en las experiencias de la Gran Depresión y del *New Deal* norteamericano, fuertemente influida por las ideas keynesianas desembarcadas en la década previa, la política económica se orientó al crecimiento de la industria como vía excluyente hacia la redistribución del ingreso, el logro del pleno empleo y la independencia del abastecimiento interno. Aunque sin desconocer la importancia de

desarrollar también las industrias básicas (como la siderúrgica), se privilegió entonces el papel de las industrias livianas para inducir a la sustitución de bienes de consumo no durables (o “sustitución de importaciones fácil”), apuntaladas por un fuerte proceso de inversiones para revertir la progresiva obsolescencia de los bienes de capital consecuente a las dificultades para su importación impuestas por el conflicto bélico. Resultante de las medidas adoptadas, en 1945, la participación del sector en el PBI fue por primera vez mayor que la del agropecuario (situación repetida en los dos años siguientes para luego decaer, aunque sin perder nunca su primacía sobre el campo), y entre ese año y 1948 el volumen físico de la producción aumentó casi el 25%. Del mismo modo exitoso fue el crecimiento de la inversión en maquinarias y equipos importados, clave para cualquier cambio tecnológico y productivo: su participación en el conjunto de la inversión bruta fija llegó a representar entre un 50 y un 55% del total, repartiéndose el resto entre otros equipos y bienes duraderos y gastos para instalación y ampliación de fábricas (Rapoport, 2008).

Finalmente, en lo referido a la obra pública, la ya de por sí formidable y variada realizada por Fresco se continuó en la desplegada por Mercante a través del Plan General de Trabajos Públicos presentado en noviembre de 1946. Confeccionado a su pedido por los organismos técnicos del Estado, contemplaba los más diversos rubros: hidráulica, sanitaria, vial y de pavimentación, ferroviaria, geodésica, instalaciones electromecánicas, arquitectura y vivienda económica, acción médico-social, creación de establecimientos industriales y fomento de la agricultura, la ganadería, el turismo y la aviación. Según enfatiza el discurso oficial, expresado por ejemplo en el mensaje del Ministro Raúl Mercante al dar cuenta de lo ya realizado, en su contexto cumplió el laboratorio su misión en toda la amplitud que le fue solicitada por las reparticiones ejecutoras, con un aporte a la vez directo e indirecto que se juzgaba inestimable. Por un lado, colaboró permanentemente con los departamentos técnicos del ministerio y otras dependencias provinciales en la preparación de especificaciones para los pliegos de condiciones, en el estudio, control y juzgamiento de materiales, y en la recepción de materiales, máquinas o estructuras; por el otro, contribuyó al mejor desempeño de las empresas proveedoras a través de los estudios y ensayos para certificar las condiciones de calidad o eficiencia exigidas (Provincia de Buenos Aires, Ministerio de Obras Públicas, 1949: 185). A ello se sumaron progresivamente las demandas de servicios y trabajos especiales por parte de la administración nacional y la empresa privada en los más diversos rubros, con participación destacada en grandes construcciones a lo largo y ancho del país.

18

## 1.2. Internos

A la hora de indagar en los factores que puertas adentro habrían contribuido a la consolidación y expansión del laboratorio, vale una vez más la retrospectiva del Ing. Fava que consideramos expresiva del ideario motriz durante aquellos tiempos fundacionales, imbuido del mismo convencimiento epocal sobre el papel que la investigación estaba llamada a cumplir en el desarrollo de las naciones y el valor estratégico del conocimiento producido con carácter anticipatorio:

“Si la investigación se inicia en el momento en que se advierte su necesidad, ya es demasiado tarde. El país debe tenerlo presente. No preverlo con la anticipación necesaria significará carecer de especialistas formados, carecer de los conocimientos que el progreso inevitablemente exige, dejar planteada la necesidad de importarlos, lo mismo que los especialistas y la tecnología. De este retroceso nadie podría sentirse feliz, ni tampoco orgulloso. No entenderlo así en un país como el nuestro donde tanto es lo que falta realizar aún (...) o pensar que la investigación, y sobre todo la investigación tecnológica, es un despilfarro de tiempo y de dinero, o un lujo sin sentido que sólo pueden darse los países ricos y desarrollados es, a nuestro juicio, carecer de imaginación y negar el progreso. Con ello se apunta a la mediocridad y se fomenta la dependencia intelectual, en beneficio de los países progresistas y de mentalidad joven, capaces de desafiar al futuro, que estudian, investigan y trabajan, y que son conscientes de que la ciencia y la tecnología son factores importantes del progreso, ya que de ellos dependen la salud, la producción, el bienestar individual y colectivo, el prestigio y el poder, la libertad en la adopción de decisiones y también la independencia política y económica de los pueblos” (Fava, 1974: 4).

Del mismo modo se rescata la importancia de la aplicabilidad de los resultados a la solución de problemas concretos, que fuera el norte de las acciones del LEMOP-LEMIT, por definición de su decreto fundacional:

19

“Hay un paso subsiguiente de extrema importancia: esto es, la necesidad imprescindible de acortar las distancias que en muchos casos existen y son bien amplias entre los conocimientos afortunadamente disponibles en el país y su mejor aprovechamiento en las realizaciones de orden práctico. En este sentido es necesario reconocer que existe una enorme tarea educativa a realizar” (Fava, 1974: 6).

Acaso consciente de las dificultades de plasmar ese ideario sin contar con una gestión acertada, no deja Fava de mencionarla entre los factores internos que juzga destacables (avanzando inclusive en reseñar un conjunto de valores que se procuró instilar entre sus integrantes, fecundando una suerte de ética institucional compartida):

“El LEMIT ha contado además con una Dirección desempeñada en forma permanente durante 30 años, (...) sucesivamente por el Ing. Adolfo P. Grisi y por el Dr. Pedro Carriquiriborde, que con el ejemplo y la acción supieron granjearse, entre otras cosas, el respeto y el afecto del personal del Instituto. La dirección supo además comunicar virtudes como la honestidad, la modestia, el espíritu de orden y de trabajo, la autodisciplina, la austeridad y el entusiasmo por la tarea a realizar, el espíritu de compañerismo y la necesidad

del trabajo realizado en equipo, y la seriedad y la amistad entre los miembros del grupo humano constituido por todo su personal, sin distinción de categorías” (Fava, 1974: 4-5).

Por fin hay también un reconocimiento al estímulo, formación y capacitación de los recursos humanos:

“El aliento y apoyo a las iniciativas de perfeccionamiento nunca fueron retaceados y, dentro de las líneas generales de trabajo establecidas por la Dirección y el Consejo Técnico, teniendo en cuenta los intereses del país y en particular los de la Provincia de Buenos Aires, el investigador siempre tuvo la posibilidad de realizar estudios sobre los temas de su interés o sobre los que consideró importantes para el mejor desarrollo de su especialidad. Las directivas, aunque encuadradas dentro de planes, siempre fueron amplias y flexibles, con tal de que condujeran a un objetivo preciso y definido, como corresponde a las investigaciones aplicadas, que son las que en su casi totalidad alentó y realizó el LEMIT. La Dirección tuvo además otra virtud importante: supo escuchar la opinión de su personal y evitó poner reparos a las iniciativas que tenían posibilidades de materialización” (Fava, 1974: 5, *itálicas en el original*).

20

Implícitos en el relato previo, es posible entrever algunos de aquellos aspectos que definieron la impronta innovadora del laboratorio en el escenario nacional de su tiempo y sobre los que vale detenerse con más detalle. Obvio resulta, sin embargo, que su presentación desagregada obedece a fines meramente expositivos, ya que cada componente adquiriría sentido como parte de un todo en sintonía con la misión institucional. Novedosa de por sí, en su afán de realizar no sólo ensayos sino investigaciones tecnológicas al servicio de la técnica y la industria, de ella se desprenden el esquema organizacional, la “ingeniería” económico-financiera para su sustento, la formación y jerarquización de los recursos humanos (y aun la concepción edilicia, que por cuestiones de brevedad no abordaremos pero merece señalarse por su calidad de proyecto y materialización).

#### *1.2.1. Los rasgos innovadores: misión institucional*

Ya hemos destacado la importancia que asignaba el Dr. Ruiz al medio ambiente favorable, una suerte de atmósfera de época proclive a repensar el papel del conocimiento en la sociedad contemporánea: existía, en efecto, una creciente conciencia sobre las ventajas de la intervención directa del investigador en la industria y en la técnica misma, convencidos de que ya no había descubrimiento en el campo científico que no pasara en breve tiempo a aumentar los recursos de la ingeniería. El imaginario asignaba, en consecuencia, un sitio destacado a los laboratorios de ensayos de materiales, que enriquecían sus métodos de contraste y de medida con las técnicas más finas de los laboratorios científicos y evolucionaban hacia la investigación, empleando cada vez más a físicos, químicos y aun matemáticos. De modo decisivo para el tema que nos ocupa, resaltaba además la figura del ingeniero

como actor importante en el proceso de producción y aplicación del conocimiento científico y tecnológico, aportando una mirada nueva sobre la preparación requerida: sin que se pretendiera hacer de cada uno de ellos un investigador, se entendía que el entrenamiento principal del estudiante debía hacerse en los laboratorios, sin excluir desde luego el taller y la construcción (Magliano, 1941).

Todo ello subyace a la concepción misma del LEMOP, que pese a su modesta denominación inicial como “Gabinete de ensayo de materiales de construcción” estuvo siempre pensado como laboratorio para investigaciones científicas sobre su calidad y duración. Así lo ratificó el decreto fundacional promulgado el 5 de marzo de 1942, plasmando la vocación de servir al desarrollo de la técnica y la industria, la señalada preocupación por la aplicabilidad de sus resultados (mediante la adaptación de las soluciones foráneas a las condiciones locales), la necesidad del trabajo interdisciplinario y el compromiso por la formación de recursos humanos creando “una escuela de investigación”.

En línea con estas premisas, al presentar su propuesta de organización tres meses después, el Ing. Grisi planteó trabajar cooperativamente con las entidades administrativas, científicas e industriales, y definió como función esencial del laboratorio realizar ensayos, investigaciones y divulgaciones acerca de los materiales, de las obras en proyecto, en ejecución y terminadas (públicas o privadas) y de los útiles, elementos, máquinas y equipos de uso en construcciones e industrias, a fin de mejorar su calidad y reducir su costo para mayor rendimiento de las inversiones del Estado y garantía para el pueblo que los adquiriera directamente.

21

En cuanto a la relación con el resto de las dependencias estatales, además de encarar investigación aplicada de los más variados tipos, procuró que las oficinas de compra pudieran cumplir su tarea con previo conocimiento de las características físicas y químicas de las muestras, y que las obras públicas contaran rápidamente con el estudio de los materiales y de las estructuras terminadas para su mejor inspección. Particularmente activa fue su colaboración con el Instituto Argentino de Racionalización de Materiales (IRAM), en cuyas diversas comisiones participó desde un principio para la formulación de especificaciones aplicables a productos o materiales de fabricación nacional, buscando un “equilibrio inteligente” entre las posibilidades reales de la industria y las exigencias del consumo. Respecto de la vinculación con la universidad (conceptuada literalmente como una “necesidad”), buscó acrecentar el estándar de conocimientos técnico-prácticos de su propio plantel; realizar trabajos de investigación conjuntos sobre problemas de interés común, el uso e intercambio regular del material e instrumental para beneficio mutuo; y anticiparse a la eventual cobertura de sus cargos técnicos, detectando personal ampliamente capacitado. Finalmente, en cuanto a la cooperación con el sector industrial, pretendió contribuir a toda iniciativa oficial o particular que mejorase la producción, la instalación de nuevas industrias que utilizaran insumos locales y la recuperación o utilización de residuos, además de aportar conocimientos sobre los materiales y su uso racional, el suelo y la técnica en general. A partir de 1944, con la creación del Consejo Cooperativo (que supo integrar el emblemático industrial Torcuato di Tella), procuró acercar el ambiente de estudio de los laboratorios a los problemas concretos de la

producción, intensificando la propia capacidad para realizar estudios tecnológicos sobre materias primas y procesos de elaboración, y asegurar el contralor de la homogeneidad y calidad de su producción.

De allí en más, como demuestra un breve paneo sobre sus actividades durante las décadas del 60 y del 1970, trabajó activamente en consolidar y difundir su imagen como prestador de asesoramiento y servicios sobre fundamentos técnico-científicos y económicos, incorporando estudios en escala semi-industrial que proporcionaran conclusiones de valor práctico. Apuntalado al efecto por la construcción de plantas experimentales sobre las que luego volveremos, continuó su labor en perfecta coherencia con la misión que le fuera originalmente asignada: (i) estudio de los procesos de industrialización tendientes al mejoramiento de la producción provincial, la implantación de nuevas fuentes de riqueza y la utilización racional de nuestras materia primas, residuos y subproductos; (ii) colaboración con la industria privada, oficial y organismos afines; (iii) ensayos de materiales y estructuras, con el fin de determinar su calidad; (iv) contralor técnico de las adquisiciones del Estado y de obras públicas; (v) formación del personal técnico especializado reclamado por la industria; y (vi) divulgación de los trabajos realizados, haciendo accesible sus conclusiones a los interesados.

### 1.2.2. *Los rasgos innovadores: organización interna*

La organización del LEMOP (resultante de la gira norteamericana de su futuro Jefe) y la del posterior LEMIT (tributaria del tour brasileño) resulta, indudablemente, uno de los aspectos más sobresalientes de la épica fundacional.

22

En el primer caso, el esquema se basó en la visita a laboratorios instalados en los Departamentos de Caminos norteamericanos (considerados más adecuados a la circunstancias primeras de la institución) y del *Bureau of Standard* (como tendencia a seguir atento a la política general del gobierno de promover nuestras industrias y el uso racional de los materiales). Encabezado por una dirección asistida por un consejo técnico (presidido por el jefe del laboratorio e integrado por los jefes de departamento y de sección y los asesores técnicos), contaba con una administración y una treintena de secciones agrupadas en cuatro departamentos: tres de ellos dedicados a ensayos e investigaciones (Físicas, Físico-Químicas y sobre Técnica de la Construcción) y el restante, dedicado a Documentación y Divulgación Científica. De impronta absolutamente innovadora, la figura del asesor técnico expresaba la voluntad de avanzar hacia un sistema de cooperación consultiva que permitiera contar con la ayuda de investigadores de competencia reconocida dispersos en el país (por lo que no se les exigía asistencia ni horario regular aunque sí rendimiento científico y de calidad) que contribuyeran, entre otras cuestiones, al establecimiento de la citada escuela de investigación.

En el caso del LEMIT, el esquema organizativo nació del estudio de los institutos de San Pablo y Río de Janeiro y aportó la figura del consejo cooperativo ya mencionado, análogo al del ejemplo paulista. Pensado como interfase laboratorio-industria, estaba formado por seis miembros *ad honorem* (por considerarse su tarea “servicio público relevante”) nombrados por el Poder Ejecutivo a propuesta de la universidad y asociaciones de industriales y profesionales, y tenía por misión principal orientar los

programas de investigación para satisfacer las necesidades oficial y privada, asesorando también en su realización y financiación.

Desde entonces y hasta el final de su trayectoria, el laboratorio se caracterizó por la extrema capacidad adaptativa con que respondió a oportunidades y amenazas del entorno, así como a las fluctuaciones derivadas de su propia situación interna. Ello resultó en cantidad de variantes al modo organizativo original, escapando su revisión a los límites de este artículo; sin embargo, vale señalar las dos intervenciones a nuestro juicio más destacadas.

La primera, en tiempos de Mercante, correspondió a la creación e instalación del Laboratorio Vial y de dos plantas experimentales o “piloto” para optimizar las capacidades de asesoramiento científico-tecnológico a la industria (para lo cual se expropió una veintena de hectáreas en la cercana localidad de Manuel B. Gonnet, hoy Campus Tecnológico de la CIC). El Laboratorio Vial procuraba asesorar en los aspectos técnicos y económicos de caminos y aeropuertos (basándose en estudios sobre características de suelos y materiales disponibles) y proveer el contralor necesario durante la ejecución de las obras. El Laboratorio Tecnológico de Rutina de Cueros o Curtiduría, encomendado al LEMIT por la administración anterior, ofrecía asesoramiento a la industria nacional “más autóctona” para elevar la calidad de nuestros cueros, lograr productos manufacturados según exigencias de los mercados foráneos y superar así la mera exportación de extracto de quebracho y de cueros sin curtir mediante la incorporación de valor agregado local. Finalmente, la Planta de Tecnología Química (surgida a iniciativa del propio laboratorio), tenía por objeto realizar investigaciones y ensayos en escala semi-industrial de diversos procesos extractivos y manufactureros: (i) fabricación de cementos; (ii) preparación de cales con materias primas nacionales; (iii) cerámica estructural, incluyendo ladrillos, tejas, baldosas, productos refractarios y otros; (iv) secado de maderas y arcillas; (v) destilación de alquitrán de madera; (vi) obtención de bromo; (vii) preparación de pigmentos y pinturas; (viii) segunda fusión del hierro; (ix) mejoradores de adherencia de materiales asfálticos; (x) preparación de emulsiones bituminosas; (xi) aprovechamiento de vegetales y sus residuos; (xii) procedimientos aplicables a industrias afines a la pesca.

23

La segunda iniciativa correspondió a las décadas del 60 y del 70, con la aparición de nuevas secciones y la consolidación de aquellas de mayor trayectoria, asociándose a otras instituciones del sistema nacional de ciencia y tecnología. Así, basándose en la Sección Cueros que tanta trascendencia había cobrado con la Planta respectiva, en 1962 se unió al Instituto Nacional de Tecnología Industrial (INTI) para crear el Centro de Investigación de Tecnología del Cuero (CITEC) y promover el desarrollo de la industria curtidora y afines mediante transferencia de tecnologías desarrolladas o adaptadas en el centro, formación y perfeccionamiento de recursos humanos, asesoramiento técnico-económico al sector privado y reparticiones públicas, y extensionismo industrial especialmente orientado a las pymes curtidoras y manufactureras. Luego, en 1973, por convenio con el CONICET y la CIC fundó el Centro de Investigación y Desarrollo en Tecnología de Pinturas (CIDEPINT): basado en la vieja sección del LEMOP, procuraba desarrollar productos y tecnologías de interés para el país mediante investigaciones científicas, tareas técnicas y

elaboración/ejecución de programas *ad hoc* (a su cargo o por acuerdo con otras instituciones). Finalmente, en 1977, dio un paso más creando dos nuevos institutos: (i) el Centro de Investigaciones Ópticas (CIOp), cofinanciado por la Universidad Nacional de La Plata y el CONICET, dedicado a la investigación científico-tecnológica y el desarrollo en el campo de la óptica, el láser, la fotónica, las tecnologías de la luz y temas afines; (ii) el Centro de Tecnología de Recursos Minerales y Cerámica (CETMIC), junto a la UNLP y la CIC, donde confluyó la vieja Sección Cerámica del primigenio LEMOP, ahora dedicada a estudiar y desarrollar técnicas y procesos para el uso de materias primas minerales en general (y cerámica en particular). Adicionalmente, por propia iniciativa, en 1969 creó la sección dedicada a los estudios e investigaciones en el campo de la acústica, una vez más resultante de la visita y estudio de los institutos más avanzados (en este caso, europeos), luego devenida en Laboratorio de Acústica y Luminotecnia (LAL).

### 1.2.3. *Los rasgos innovadores: financiamiento*

Desde el principio profuso en fuentes diversas, dio lugar a un complejo entramado administrativo-contable para asegurarle su funcionamiento al menos por tres vías: (i) el 0,5%, a tomarse del 6% del monto de toda obra pública, para cubrir los gastos de personal y generales; (ii) la contribución anual de todas las reparticiones provinciales beneficiadas por sus servicios; y (iii) los aranceles por realización de ensayos y estudios para terceros, en parte asegurados por la obligatoriedad de acompañar las muestras de toda licitación pública o privada con una copia de su análisis por el laboratorio (en caso de combustibles, lubricantes, hilados, tejidos, papeles, textiles, cueros, suelas y demás artículos destinados a construcciones y confecciones en todas las dependencias oficiales). Sin embargo, los efectos adversos del conflicto bélico mundial sobre las obras públicas (particularmente sobre los emprendimientos viales que fueron sustento principal durante los primeros tiempos), sumados a la resistencia de las demás dependencias para contribuir a su mantenimiento, pronto complicaron la obtención de los recursos previstos.

El primer intento de reformulación llegó en 1947, al desafectarlo de Vialidad y elevarlo al rango de dirección, redefiniendo sus ingresos ordinarios al 0,5% señalado y al 1% del importe de todas las adquisiciones de materiales, más lo que pudiera percibir por aranceles de los servicios prestados. Las dificultades burocráticas para la percepción y depósito del dinero previsto (sobre lo cual volveremos oportunamente), terminaron paradójicamente allanando el camino a lo que fue su logro más importante en este campo: la creación de un “Fondo Permanente de Investigaciones destinado a la realización de investigaciones científicas y tecnológicas por intermedio del Laboratorio de Ensayo de Materiales e Investigaciones Tecnológicas”, establecido por ley del 26 de octubre de 1948.

Reglamentada a principios de 1949, la ley permitió la apertura de una cuenta especial para registro de sus ingresos y egresos, detallándose exhaustivamente los aportes que lo constituirían: (i) las partidas destinadas por el Gobierno; (ii) lo percibido por convenios celebrados con otras reparticiones gubernamentales o con particulares; (iii) el 50% de lo percibido en concepto de aranceles; (iv) el producido por concepto del 0,5% del importe de todas las obras públicas y el 1% del importe de las adquisiciones de materiales que le correspondía controlar; (v) las sumas provenientes



de transferencias o licencias de uso de patentes de invención obtenidas; (vi) el importe de donaciones, legados, subvenciones o becas, cualquiera fuese su procedencia; y (vii) el saldo a contabilizar que, a la promulgación de la ley, arrojaré la Cuenta Especial “50% del producido del LEMIT”.

#### *1.2.4. Los rasgos innovadores: formación y jerarquización de los recursos humanos*

Una faceta de ese clima de época al que hemos aludido, fue la instalación de un discurso proclive al fomento de los estudios científicos y la investigación prudentemente orientada hacia los problemas locales, entendido como requisito de posibilidad para el sólido progreso de la técnica y de la industria en nuestro país. Ello implicaba crear más laboratorios, arbitrar más fondos para atender los estudios y lograr que los hombres con aptitudes e inclinación a estas actividades no se malograrán, incentivando a los jóvenes deseosos de seguir estudios de ingeniería más definitivamente científicos pero temerosos, a la vez, de las dificultades económicas que podrían depararles.

A tono con ello, el LEMOP asumió como desafío capital superar la escasez de personal técnico especializado con méritos e idoneidad suficientes para completar una institución de su tipo. El norte de la acción emprendida queda claro en las palabras pronunciadas por el Dr. Ruiz, recordando la preocupación por captar y formar genuinos hombres de ciencia mediante una escuela de investigación que incorporara profesionales jóvenes y aventajados estudiantes de universidades y escuelas industriales, con destacadas condiciones de trabajo y estudio:

“Para la marcha del LEMOP se necesitaba edificio, equipo y hombres; los dos primeros pueden adquirirse sólo con dinero y para ello se contó con el apoyo oficial. Los hombres hay que elegirlos, formarlos y conservarlos, recordando que sin hombres el más perfecto laboratorio no es más que una torre de marfil, bella y perfecta por fuera, en cuyo interior existe un conjunto de aparatos conservados en vitrinas o utilizados en realizar ensayos que se traducen en impresionantes planillas pero no se sabe con certeza para qué y por qué se efectúan y cuál es su finalidad” (Ruiz, 1961: 8).

Del todo central fue la convicción de que debía crearse un entorno laboral propicio, con remuneraciones justas (fijadas en un 30% más elevadas que las de igual jerarquía administrativa), que permitiesen la dedicación exclusiva y máxima eficiencia. Esta inédita jerarquización del personal anticipaba así la figura del investigador de carrera que otras instituciones lograrían crear años después, y que el propio laboratorio intentó formalizar en 1977 a similitud de la que ya existía en CIC y CONICET.

En cuanto al programa de formación propuesto, se basaba en la especialización del candidato en un tema asignado que debía profundizar teórica y prácticamente, contando con el apoyo de los asesores técnicos, que resumían la bibliografía y elaboraban y supervisaban los planes de trabajo. Esta primera etapa incluía la oportunidad de concurrir a otros laboratorios del país, oficiales o particulares de la

industria, para aumentar su caudal de experiencia y conocimientos, y finalmente, si las condiciones personales lo ameritaban, el último período de preparación preveía enviarlo a centros de estudios en el extranjero.

Otro aspecto destacable fue el extremo grado de precisión con que se definió la distribución del personal y los requisitos para ocupar cada uno de los puestos creados, así como el proyecto de escalafón que procuró asegurar uniformidad de grados y títulos entre quienes realizaban el mismo trabajo en los diferentes departamentos (destacándose la exigencia del grado doctoral, cuestión que sólo recientemente ha comenzado a exigirse como requisito de admisión en el sistema científico argentino en todas las disciplinas). La reclamada idoneidad no se limitaba sólo a los cargos jerárquicos o a los investigadores sino que se extendía al resto del plantel, realizándose certamen de méritos aun para la provisión de posiciones relativamente menores (como la de “ayudante adelantado de mecánica de precisión”, por entender que la índole especial del puesto requería personal especialmente capacitado).

Ya en tiempos del LEMIT, los esfuerzos por preparar nuevos y mejores recursos humanos comportó también rasgos innovadores por la amplitud de los campos disciplinares impulsados (como la ingeniería óptica y luminotécnica, enviando un becario a la *Ecole Supérieure d'Optique* de París), la cooperación con el sector privado sufragando la realización de prácticas y estudios de su interés por parte de técnicos del laboratorio, o la preocupación por despertar vocaciones entre los más jóvenes (por ejemplo a través de las Becas LEMIT, orientadas a egresados o estudiantes universitarios del último curso en ingeniería y química, egresados de Escuela Industrial Nacional en cualquier especialidad o de Escuela Técnica y Oficios, y de las pasantías para estudiantes de la Escuela Industrial de La Plata durante los meses de vacaciones).

26

## 2. Los factores limitantes

La reseña del Ing. Fava, datada apenas cinco años antes de la desaparición del LEMIT, permite asomarnos también a algunas de las dificultades que el laboratorio enfrentó a lo largo de su trayectoria:

“No debe pensarse, sin embargo, que durante las etapas de iniciación, crecimiento y desarrollo, todo fue un lecho de rosas o un camino sin espinas. Treinta años es mucho tiempo y en un país joven y en constante evolución y cambio como el nuestro existen, como es natural, épocas felices pero también otras que son difíciles y penosas. (...) Estás últimas casi siempre se originaron en la incomprensión, la falta de imaginación y falta de actualización de quienes en su momento ejercieron el poder público, tal vez con buena intención, pero sin la necesaria amplitud de miras y espíritu de grandeza del estadista, que orienta su actuación teniendo como punto de vista no solamente el presente sino también el país del futuro. Aparecieron entonces las inconvenientes interferencias de carácter político que crean malestar y quitan tranquilidad al

personal, modificando el marco espiritual adecuado para el florecimiento de las ideas y para la búsqueda de nuevos conocimientos” (Fava, 1974: 5).

Ruiz también se había referido sin ambages a la interferencia de la política, apuntando sus dardos sin nombrarlo al Gobernador Aloé, sucesor de Mercante, cuya administración consideraba signada por:

“(…) la tendencia a confundir al funcionario con el militante político que sigue la bandera de su partido o de su ‘leader’ pensando que su mayor mérito es rendir pleitesía; todo ello en una atmósfera de escaso o nulo respeto por la libertad de pensamiento y opinión individual, crearon en nuestro país un ambiente nada favorable para las tareas que incumben al quehacer científico” (Ruiz, 1961: 14).<sup>3</sup>

Más recurrentes y decisivas son, sin embargo, las penurias económico-financieras y burocráticas:

“En otras oportunidades fue la falta de un adecuado apoyo económico lo que impidió tener la posibilidad de un equipamiento adecuado. La falta de agilidad y lentitud del mecanismo burocrático y la falta de disposiciones de carácter legal que permitiesen salvar los inconvenientes administrativos y contables, la falta de reconocimiento por la tarea de naturaleza distinta que el personal de este organismo realiza en relación con la que en general realiza la administración pública, son otros tantos inconvenientes observados a lo largo de la vida del LEMIT. En lo que se refiere a este último aspecto, ello condujo, en algunas oportunidades, a una modificación, en sentido desfavorable, del clima de paz, orden y tranquilidad que se requiere para la elaboración de ideas y de planes y su posterior materialización, o simplemente al éxodo de personal altamente especializado, difícil o imposible de reemplazar, y cuya formación requiere un largo período de entrenamiento” (Fava, 1974: 5-6).

27

El agobiante entrapamiento administrativo no deja de resultar por lo menos irónico, toda vez que contra ello se propuso luchar el LEMOP desde apenas creado: de hecho, no había transcurrido más que un mes y medio desde su incorporación a la

3. Carlos Aloé, cuyo fanatismo militante le reservó triste fama que sólo investigaciones recientes han procurado contextualizar y comprender, gobernó desde junio de 1952 hasta el golpe militar de 1955. Pese a las críticas apuntadas, no sólo muchos de los emprendimientos iniciados por Mercante prosiguieron su curso sino que incluso los hubo nuevos. Más aún, su administración fue especialmente activa en cuanto a la cuestión de la ciencia y la técnica, acaso porque no le era del todo ajena tras su paso previo por la Editorial Haynes a la que pertenecía la revista *Mundo Atómico*, órgano difusor por excelencia del imaginario peronista en la materia.

Ley de Trabajos Públicos cuando el Ministro de Obras Públicas Bustillo destacaba que los técnicos involucrados, “animados de un verdadero espíritu de progreso”, se encontraban afortunadamente alejados de las “desidias burocráticas que tanto menoscaban la función pública” (Dirección de Vialidad, 1936: 14). Pese a semejante declaración, lo cierto es que los desajustes no tardaron en manifestarse. Prontamente surgió, por ejemplo, la reticencia de las otras reparticiones a colaborar con el trabajo y mantenimiento del instituto, por entender que su principal beneficiaria era la Dirección de Vialidad. Más aún, algunas de ellas efectuaban compras y ejecutaban obras sin utilizar sus servicios, esgrimiendo la dificultad de tomar muestras representativas de los materiales a controlar: de poco sirvió obligarlas a nombrar un técnico en cada una para instruir al personal de obra sobre su correcta extracción, identificación y envío, por lo que dos años después el interventor federal tuvo que conceder poder de policía a la jefatura del laboratorio para intervenir personalmente en la operación, sin otro requisito que la presentación de su credencial. Tanto o más sería todavía fue la omisión reiterada de los depósitos del 0,5% de toda obra pública y del 1% del valor de toda factura de material de construcción o de uso en la administración susceptible de análisis o ensayos (pues, según aducían, desalentaba la participación de los comerciantes al tratarse de elementos de escaso valor o en cantidades reducidas). Cuando en función de sus reclamos se las autorizó a percibir las sumas recaudadas por debajo de los 5000 pesos m/n, a condición de depositarlas dentro de las 48 horas en la cuenta “Ingresos del Laboratorio”, la mayor resistencia provino de la propia Vialidad, reticente a la fuga de esos ingresos que consideraba propios.

28

Sin embargo, tan determinante como estas desinteligenias administrativas fue el cambio de las condiciones del contexto nacional e internacional, anticipando las discusiones en torno a su autonomía apenas pocos meses después de creado, anhelo que sus mentores reservaban para cuando las actividades tecnológicas aumentaran, se pudiera contar con renta propia y gran vinculación con la industria privada. Un déficit presupuestario de dos millones de pesos no hacía sino evidenciar el esfuerzo que representaba el laboratorio, cuyo sostenimiento insumía un millón y generaba sólo 150.000. Inesperadamente, el LEMOP se había vuelto una carga para una repartición que veía crecientemente menguados sus ingresos (por la escasez de combustibles derivada de la guerra, impactando en la ambiciosa obra vial) y debía aportar sola a su mantenimiento. A cada paso surgían las discusiones y obstáculos, comprometiendo la labor cotidiana y los emprendimientos futuros, pues no se veía con buenos ojos que se afectase para su funcionamiento partidas del Fondo de Vialidad (destinado exclusivamente a la construcción de caminos), siendo que realizaba trabajos para todas las dependencias.

La situación tampoco mejoró cuando, ya devenido LEMIT, en 1947 fue elevado al rango de dirección: las sumas depositadas por las reparticiones se transferían a las respectivas cuentas sólo parcialmente en ocasión del pago de los certificados mensuales, lo cual no sólo lo privaba de fondos sustantivos sino que comportaba un serio impedimento para la dirección e inspección de las construcciones y la conservación y reparación de los edificios fiscales. Tampoco contaba con las disposiciones legales que permitieran disponer efectivamente del dinero percibido por los servicios a terceros, debiendo ejecutarlos totalmente con las sumas depositadas

por los interesados. Más allá de los pronunciamientos positivos que obtuvo ante cada reclamo, lo cierto es que el laboratorio no lograba encauzar el manejo de los fondos con la agilidad requerida para un desempeño eficaz.

Es en este contexto de recurrentes dificultades que cobra trascendencia el Fondo Permanente de 1949. Si bien la ley de creación nunca puso ser aplicada en plenitud, permitió salvar compromisos inesperados, ampliar los trabajos y servicios para el gobierno provincial, atender las demandas privadas o de otros estamentos estatales (nación, provincias y municipios), crear becas de perfeccionamiento para el personal y, en tiempos difíciles, suplementar sus remuneraciones. Lamentablemente, tanto esfuerzo toparía con un embate final del cual ya no logró recuperarse: la Ley N° 7248, promulgada por la dictadura de 1966, que suprimió las cuentas especiales y con ellas, el Fondo mismo. Una nota que presumimos data de 1975, señala hasta qué punto ello limitó su accionar al obligarlo a afrontar las situaciones especiales o particulares con sus propios recursos, ahora restringidos a la denominada “Cuenta de Terceros” que permitía manejar los fondos recaudados por convenio pero no los aranceles devengados por los trabajos de rutina. De allí que la dirección diera batalla hasta el final por su reinstalación, junto a una adecuación de su estructura para funcionar como fundación público-privada: esta vez, sin embargo, ya no lucharía sólo contra la indiferencia o incompreensión del entramado burocrático, sino con un contexto político-económico sustantivamente diferente que hubo de quitarle toda posibilidad de cumplir sus anhelos en cualquiera de los dos sentidos.

En efecto, también a la hora de interpretar los factores que conspiraron contra la plena realización del LEMOP-LEMIT, es necesario considerar las políticas públicas que progresivamente fueron alterando aquellos escenarios propicios en que surgió y se consolidó. Por lo pronto, tras los gobiernos peronistas, a cuyo amparo alcanzara sus máximas realizaciones, la extrema inestabilidad institucional volvió una vez más: a lo largo del extenso período que medió entre el derrocamiento de Perón en 1955 y la última dictadura que sellaría su suerte, se sucedieron en la provincia 14 administradores de facto y sólo tres mandatarios electos (Oscar Alende, Anselmo Marini y Oscar Bidegain). Sin embargo, a diferencia de lo ocurrido en la etapa pre-fundacional (cuando, tras la caída de Fresco en 1940, se sucedieron siete titulares del Poder Ejecutivo provincial hasta la asunción de Moreno dos años después), la persistencia de los hombres del laboratorio enfrentaría del otro lado una perseverancia no menor: exceptuando el intento desarrollista impulsado por Frondizi en su breve presidencia de sólo 22 meses, la política industrial llevaría casi sin solución de continuidad al desmantelamiento del aparato productivo.

No obstante el obvio impacto negativo de este panorama de discontinuidad política y erráticos rumbos económicos consecuentes, cabe preguntarse si el laboratorio pudo haber tenido derrotero más afortunado en caso contrario, considerando que aun en momentos en que la política industrial le ofreció un contexto propicio para su avance, éste resultó por fin de corto vuelo al dejarse irresueltas cuestiones de fondo que impedían la realización del tríptico virtuoso ciencia-tecnología-industria. Así sucedió, por ejemplo, con el Plan Pinedo de 1933 y su enfoque de industrialización con límites, cuyos lineamientos generales le ofrecieron indudablemente un marco concreto hacia el cual orientar sus investigaciones y servicios. Además de la cuantiosa obra pública

que de por sí lo reclamaba, había también demandantes potenciales relacionados con la construcción de carreteras y el sector automotriz (con una pléyade de pequeñas firmas familiares de producción de repuestos), la metalurgia liviana, los textiles (en principio lana y algodón, pero luego también hilados sintéticos y anilinas para tinturas) y los materiales, maquinarias y artefactos eléctricos (especialmente, electrodomésticos). No obstante estos efectos inicialmente positivos, al momento de desencadenarse la Segunda Guerra Mundial seis años después, más de la mitad de la producción total provenía de las ramas tradicionales sin que el rápido crecimiento de las industrias nuevas (automotriz, metalúrgica o química) alcanzara para revertir su escasa participación en el conjunto de la producción industrial. Como bien expone Rapoport, entre otros descriptores del sector destacaba la falta de aggiornamiento tecnológico que afectaba tanto a los productos (frecuentemente, copias de un diseño extranjero rezagado con respecto al desarrollo internacional vigente) cuanto a los modos de producción, ya que el equipamiento de muchas plantas fabriles estaba compuesto por máquinas usadas, con alto grado de obsolescencia física y tecnológica, y un lay-out sumamente primitivo, más producto de la casualidad que del planeamiento ingenieril.

Ya con la guerra en curso, lejos de contribuir a la profundización del proceso de industrialización (condición indispensable para consolidar el aprendizaje tecnológico local que hubiera potenciado la misión del LEMOP), la sustitución de importaciones liderada por las industrias livianas de mano de obra intensiva (especialmente, metalúrgicas y textiles) se consolidó aún más, agudizándose el impacto de la falta de industrias básicas y la dependencia externa en materias primas industriales y combustibles. No menos grave fue el caso de las maquinarias y equipos, ya que el conflicto indujo a la máxima utilización de equipos ya perimidos, con bajos niveles de productividad y fuerte descapitalización debido al costo de renovación.

Devenido el LEMOP en LEMIT, el impacto positivo de las políticas económicas instrumentadas a través del primer Plan Quinquenal peronista también pareció abrir todo un espectro de nuevas posibilidades y realizaciones: sin embargo, las discontinuidades que sufrían los principales indicadores del sector evidenciaban el agotamiento del proceso de industrialización sustitutiva de importaciones “fácil” iniciado en la década del 30 y continuado por el gobierno en esa primera etapa (textiles, alimentos, bebidas y metalúrgica liviana, que no demandaron grandes innovaciones ni tecnologías complejas). Cualquiera de las alternativas para avanzar en la profunda transformación estructural que requería la industria nacional (alentar las exportaciones agrarias, impulsar la producción local o crear industrias nuevas) planteaba sus propias dificultades, a lo que pronto se sumó el debilitamiento de la favorable coyuntura internacional de posguerra: como consecuencia, el funcionamiento positivo de la industria trocó en marcado estancamiento que forzaría un cambio de rumbo hacia 1952, dejando pendiente aquella reestructuración.

El intento llegó con el impulso desarrollista de Frondizi, encolumnado en un proyecto completamente diferente que procuró la reconversión apostando a las industrias de base (el acero, la petroquímica, los transportes, la generación de energía, la metalmecánica) para evitar la dependencia de insumos y máquinas extranjeras y superar la desigualdad que significaba intercambiar productos locales

por otros importados de alto valor agregado. Lamentablemente, concretar los nuevos proyectos industriales dependía de la disponibilidad del crédito externo y de un flujo importante de inversiones extranjeras, ambos de difícil acceso ante un escenario interno cada vez más crítico que generaba temor en quienes podían proveerlos, con la consecuente merma de divisas imprescindibles para las nuevas compras. Por fin, tras su derrocamiento en 1962, durante el breve interregno de José M. Guido la política económica viró drásticamente y la fuerte devaluación del peso comprometió la situación de aquellos endeudados en el exterior y también, por supuesto, de los que dependían de insumos importados, todo ello agravado por la caída de la demanda interna (ya de por sí reducida por el pequeño tamaño del mercado nacional). Como consecuencia de este mix explosivo, el sector industrial fue especialmente sensible a la recesión consecuente, con numerosas empresas quebradas y una fuerte retracción de la tasa de inversión que interrumpió la expansión de la capacidad productiva y el proceso de desarrollo.

Llegados así al momento de la última dictadura militar (1976), la industria exhibía un cuadro preocupante a consecuencia de esta trayectoria previa: la falta de un perfil definido para el proceso de industrialización, la discontinuidad de las políticas económicas generales y específicas para el sector, las no menos erráticas en cuanto a la distribución del ingreso que impactaban sobre la capacidad adquisitiva del mercado interno y la planificación empresaria y, finalmente, la ausencia de una política de I+D que expresaba una diferencia sustantiva frente a los países centrales que la impulsaban fuertemente por articulación entre el Estado y el sector privado. Lejos de encaminarse, por efecto del plan ejecutado por el Ministro de Economía Martínez de Hoz, la industria quebró la tendencia iniciada entre mediados de la década del 30 y la del 40, caracterizada por el crecimiento de la producción, la progresiva aparición de actividades nuevas cada vez más complejas y la densificación de las relaciones intersectoriales. Todos y cada uno de estos descriptores que indicaban haber alcanzado una cierta maduración, se revirtieron completamente. A modo de síntesis de las consecuencias nefastas de esta política adversa, hacia 1983 la producción física había descendido un 3,4% con respecto a 1976 y un 12% el valor de la producción, además de haber expulsado un 35% de la mano de obra y bajado el nivel de los salarios por debajo de los percibidos en 1974.

La progresiva instalación de este escenario nacional contrario al desarrollo industrial potenció así las dificultades por las que venía atravesando el laboratorio desde la década del 50, cada vez más debilitada su posición en el propio ámbito provincial: además de la severa crisis financiera que acotó los emprendimientos de obra pública que otrora fueran parte sustancial de sus ingresos, el papel activo que le cupiera al Estado bonaerense en la promoción de la industria durante los primeros gobiernos peronistas fue eclipsándose por imperio de una mirada diferente, diluyendo aquel vínculo inmediato con el sector productivo que había sido lema de su gesta fundacional. Así lo testimonia el discurso del Gobernador Alende en 1958, que pese al impulso desarrollista del momento parece reducir el compromiso del Estado a la formación científica de técnicos y profesionales para aplicarlos a los estudios de los problemas que plantea el desarrollo económico y cultural de la provincia. Y también los mensajes de su sucesor Anselmo Marini hacia 1962, en los que el Estado deviene

proveedor de las infraestructuras necesarias para atraer al capital y se reinstala al sector agropecuario como eje prioritario de las políticas productivas (y aun de la propia actividad científica y tecnológica).

Una publicación institucional de la época informa que el laboratorio había efectuado hasta entonces más de 200.000 ensayos, 25 estudios sistemáticos de productos de la industria nacional, más de 120 trabajos originales de investigación sobre materiales y métodos (todos ellos de base experimental) y tenía otros 40 similares en vía de ejecución. Casi contemporánea, la conferencia del Dr. Ruiz “Origen, evolución y futuro del LEMIT” aporta una reseña descarnada sobre la situación que atraviesa: “En el presente, el LEMIT se encuentra en un período de crisis y descapitalización”, dice sin ambages (Ruiz, C. L., 1961: 14). Tras mencionar que “no es necesario ser un estadista para comprender que nuestro país debe inexorablemente afrontar un profundo cambio en su estructura económica tendiendo hacia la industrialización”, el juicio se vuelve aún más lapidario:

“Siendo esto una imperiosa necesidad de nuestros días y futuro cercano, resulta un contrasentido que un laboratorio como el LEMIT, que puede y debe contribuir a satisfacer esa necesidad en la mayor escala posible, pase por la adversa situación actual que lo mantiene estancado y con dudoso porvenir” (Ruiz, C. L., 1961: 16).

32

Después de reseñar propuestas previas para dotarlo de una amplia autarquía funcional, bajo un régimen mixto estatal-privado con representación de la universidad, de los centros profesionales, de la industria y de la economía, Ruiz sube la apuesta proponiendo “ir aún más lejos, con tendencia a la privatización del LEMIT”:

“(…) entiendo que la mejor solución es dar al LEMIT la organización que corresponde a un ente privado, algo así como una sociedad cooperativa mixta sin propósito de lucro. Formarían dicha sociedad la provincia, los sectores industriales interesados en utilizar y contribuir a su financiación, ya sea individualmente o a través de las cámaras que los agrupan, y la nación por intermedio del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas y la Universidad local” (Ruiz, C.L., 1961: 17).

De las argumentaciones esgrimidas para justificarlo, varias solapan con las ya mencionadas: (i) la presión burocrática, ya que el clásico trámite administrativo oficial ahogaba la rapidez, flexibilidad y responsabilidad personal necesarias en un laboratorio de su tipo; (ii) las dificultades para conformar el plantel de investigadores, a los que resultaba necesario atraer temporaria o definitivamente pasando por encima de escalafones, regímenes de trabajo profesional u otros sistemas; (iii) la interferencia de la política, cuyos vaivenes conspiraban contra la creación y sostenimiento de una tradición propia; y (iv) las dificultades económico-financieras, que complicaba seleccionar, formar y conservar el personal preservándolo de las preocupaciones



económicas, así como mantener su equipamiento en consonancia con la evolución de la técnica y de la ciencia.

Huelga insistir sobre el impacto devastador que el LEMIT sufrió unos pocos años después, con la supresión de su Fondo Permanente en 1966. A ello se sumaron los cambios acaecidos internamente a principios de los 70: la fortaleza que significara la dirección continuada ejercida por el Dr. Carriquiriborde a lo largo de casi tres décadas (reemplazó al Ing. Grisi apenas iniciada la gobernación Mercante) bien pudo mudar en súbita debilidad tras su retiro, pues sabido es que muchas instituciones encuentran difícil la reconversión cuando ya no está al frente el mentor o líder que las guiara (sin que esta especulación vaya en desmedro de quienes lo sucedieron, teniendo a la vista, por ejemplo, la importante biografía del Dr. Francisco Fidalgo, geólogo que fue uno de los directores posteriores).

El último gesto del empeño institucional por revertir el deterioro data de 1977, oportunidad en que su director, Ing. Luis A. Bonet, sometió a consideración del Subsecretario de Urbanismo y Vivienda del Ministerio de Obras Públicas tres medidas que consideraba indispensables para mejor desenvolvimiento del laboratorio: “la creación de un fondo permanente, de carácter acumulativo, una adecuación de la estructura a fin de que la institución funcionara con carácter de empresa privada, y finalmente, la creación de la carrera del investigador tecnológico” (LEMIT, 1977, subrayado en el original). Pese a que el tono impreso a la respectiva nota de elevación al Ministro parece indicar que el funcionario adhería a la iniciativa, a fojas vuelta hallamos la respuesta tan escueta como lapidaria: “Resolución señor Ministro: Estudiar otra solución alternativa, porque el Gobernador no comparte el criterio de asignación porcentual de recursos” (Subsecretaría de Urbanismo y Vivienda de Buenos Aires, 1977).

33

Historia tan rica como la que hemos tratado de contar a lo largo de este trabajo halló final abrupto dos años después, en agosto de 1979, cuando el Poder Ejecutivo dispuso por Decreto N° 1476 modificar “las estructuras orgánico-funcionales y los planteles básicos del MOP y de la Comisión de Investigaciones Científicas de la Provincia de Buenos Aires a efectos de incorporar a esta última el LEMIT”. La nueva estructura entró en vigencia por Decreto N° 241 del 1 de febrero del año siguiente, suprimiéndose el laboratorio “a los efectos de permitir la reorganización de su funcionamiento, así como la de los diversos centros de investigación que funcionan en su ámbito”. Resultante de esta reconversión, CIOp, CIDEPINT, CETMIC y CITEC se transformaron en centros independientes entre sí, al tiempo que las secciones Hormigón, Pavimentos, Fractomecánica y Soldadura y Procesos Metalúrgicos fueron reunidas en el nuevo Laboratorio de Entrenamiento Multidisciplinario para la Investigación Tecnológica (manteniendo la sigla original): en conjunto, todos pasaron a depender de la Dirección de Tecnología.

Al momento de la transferencia, la comisión declara haber recibido:

“(…) una estructura departamental con escaso número de profesionales que debían ocupar la mayor parte de su tiempo en la

realización de ensayos y controles, a veces de dudosa eficacia y los vestigios de una época de oro ya lejana que no eran atractivos para reclutar y formar las nuevas generaciones de tecnólogos que la Provincia requería” (Comisión de Investigaciones Científicas, p. 30).

Para entonces, aquel país de su época de esplendor -donde todo estaba por hacerse y el Estado era protagonista del desafío de lograrlo- había dado paso a un paradigma diametralmente opuesto: los nuevos tiempos presagiaban el desguase que el neoliberalismo acometería con la reforma estructural de los 90, como demuestra la decisión de la comisión de restringir las tareas del laboratorio recientemente anexo sólo a aquellas que no pudieran descentralizarse. Por otra parte, también es cierto que la escena local tenía en la propia comisión un actor inexistente cuando el apogeo del LEMIT: a cargo de las actividades provinciales en materia de ciencia y tecnología, la propuesta del laboratorio para conformarse como fundación con participación privada (sin resignar el Fondo Permanente para su financiamiento) resultaba a todas luces una suerte de organismo paralelo que bien pudo aconsejar su unificación.

## Conclusiones

Sea cual fuere la explicación que pueda darse a su desmerecido final, resultante de un complejo entramado de factores cuyo análisis apenas hemos podido introducir, nada oscurece la fecunda labor desarrollada por el laboratorio en los más diversos campos (Delgado, 2009). De modo general, destaca su preocupación por contribuir a la solución de problemas de interés provincial y nacional con propuestas de valor práctico y económico, factibles de traducirse en mejores obras, utilización de materiales nacionales y del propio lugar, ahorro de transporte y de divisas, promoción del perfeccionamiento de los métodos de fabricación y de la calidad de los productos, entre otros beneficios.

Así, por ejemplo, además de su significativa participación en las obras viales, hidráulicas, sanitarias y de arquitectura e ingeniería al amparo del Plan Trienal, efectuó asesoramiento y trabajos especiales para numerosas reparticiones nacionales (Ministerio de Guerra, Banco Hipotecario, Secretaría de Industria y Comercio, Dirección General de Agua y Energía Eléctrica, Dirección General de Fabricaciones Militares, Dirección de Vialidad, IRAM, Comisión Permanente del Asfalto, Comisión de Estudios y Obras del Aeropuerto de Buenos Aires, Dirección de Minería, YPF), colaborando en emprendimientos de importancia como la Central Hidroeléctrica Ingeniero César Cipolletti, el Dique El Cadillal, el Túnel Riachuelo, el Aeropuerto de Ezeiza y la Base Aérea Mixta de Mar del Plata. También cumplió vastísima tarea en vinculación con la industria, fuera para el propio Estado provincial (analizando la factibilidad de localización y explotación de fábricas de ladrillos y tejas y de cemento Pórtland) o para particulares (realizando estudios de materiales, productos y procesos, aptitud de suelos, análisis y proyecto de mezclas asfálticas y hormigones, estudio y exploración de canteras, entre otros muchos).

No menos profusa fue su producción científica, que hacia 1975 contabilizaba 600 trabajos originales y 338 investigaciones por convenio realizados, con casi un centenar más en ejecución; en materia de publicaciones, editaba una serie para difusión de las investigaciones propias (por entonces, más de 290), los anales de frecuencia trimestral (que incluían, anualmente, entre 20 y 30 trabajos originales) y la denominada *Informaciones del LEMIT*, orientada a las mejores prácticas para las tareas industriales.

Respecto de la formación de recursos humanos, a lo largo de su trayectoria, fue sede de numerosos tesis en las más variadas especialidades y de profesionales enviados por otras instituciones del país y aun del extranjero para realizar prácticas o recibir instrucciones, organizó conferencias y reuniones técnicas para formación del propio personal y otros agentes de la administración provincial, e invitó regularmente visitantes destacados locales e internacionales, así como a numerosos grupos de estudio, conformados por estudiantes universitarios y secundarios. Del mismo modo promovió las visitas de carácter técnico a otros laboratorios, establecimientos industriales y obras públicas y privadas. Además, procuró la participación y presencia activa del laboratorio en eventos nacionales e internacionales, ya fueran propiamente académico-científicos o de difusión de sus actividades hacia el sector industrial, y mantuvo representación en diversas instituciones nacionales e internacionales dedicadas a la normalización de materiales y métodos de ensayos.

Por fin, párrafo aparte merece la importante infraestructura que llegó a consolidar a lo largo de su existencia. Según datos consignados poco antes de su disolución, el denominado Laboratorio Gonnet, destinado a las plantas tecnológicas experimentales, contaba por entonces con un terreno de 160.000 m<sup>2</sup>, 4500 m<sup>2</sup> cubiertos habilitados y una ampliación proyectada por otros 4000. Devenido sede del Campus Tecnológico de la CIC, junto a otras instalaciones posteriores aloja algunos de los centros, laboratorios e institutos que tuvieron en él su matriz fundacional y hoy continúan su tarea en el marco de la Comisión. Por su parte, el bello edificio fundacional en el bosque platense (llamado en su época Laboratorio Central) contabilizaba ya más de 5500 m<sup>2</sup> cubiertos entre talleres, laboratorios y otras dependencias, sobre un terreno de 11.500 m<sup>2</sup>. Allí, junto al CIDEPINT, desarrolla sus actividades el Laboratorio de Entrenamiento Multidisciplinario para la Investigación Tecnológica, el “nuevo” LEMIT, heredero directo de su larga tradición en el estudio del hormigón.

35

## Bibliografía

ARCHIVO HISTÓRICO DE LA PROVINCIA DE BUENOS AIRES “DR. RICARDO LEVENE” (2007): *Mensajes de los Gobernadores de la Provincia de Buenos Aires: Oscar E. Alende, 1958-1962*, La Plata, Instituto Cultural.

ARCHIVO HISTÓRICO DE LA PROVINCIA DE BUENOS AIRES “DR. RICARDO LEVENE” (2007): *Gobernadores, vicegobernadores y ministros de la provincia de Buenos Aires*. La Plata, Instituto Cultural.

BUENOS AIRES, DIRECCIÓN DE VIALIDAD (1944): *Día del Camino. Primera serie de reuniones técnicas en el Laboratorio de Ensayo de Materiales del Ministerio de Obras Públicas con motivo de su inauguración y demás actos. Recopilación, crónicas y notas de Rómulo S. Márquez. 5 de octubre de 1942*, La Plata, Taller de Impresiones Oficiales.

BUENOS AIRES, DIRECCIÓN DE VIALIDAD (s/f): *Laboratorio de Ensayo de Materiales del M.O.P. Memoria. 5 de marzo al 31 de Diciembre 1942*.

COMISIÓN DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS (s/f): *Reseña 1977-1983*, La Plata, CIC.

DECRETO N° 1476, 1979. Agosto 3. Boletín Oficial del 28 de Agosto.

DECRETO N° 241, 1980. Febrero 29. Boletín Oficial del 7 de abril.

DELGADO, A. (2009): "El LEMIT durante el gobierno del Cnel. Domingo Mercante. Investigación al servicio de la ciencia y la industria", en: *El gobierno de Domingo A. Mercante (1946-1952). Un caso de peronismo provincial. Tomo IV.*, La Plata, Instituto Cultural, Archivo Histórico "Dr. Ricardo Levene", pp. 93-127.

DIRECCIÓN DE VIALIDAD DE LA PROVINCIA DE BUENOS AIRES (1936): *Día del Camino. 5 de Octubre. Discursos pronunciados en los actos que se realizaron con motivo de esta celebración*, La Plata.

36

DORFMAN, A. (1941): "Valoración actual de la industria argentina y su posición dentro de América", *Revista La Ingeniería*, vol. 45, n° 802, pp. 633-647.

FAVA, A. (1974): *LEMIT. Síntesis de los estudios e investigaciones realizados en el curso de los últimos treinta años en el campo de la tecnología del hormigón*, La Plata, MOP.

GOBERNACIÓN DE BUENOS AIRES (1948): *Mensaje a la Honorable Legislatura dando cuenta de la realización del Plan General de Trabajos Públicos*, Buenos Aires, Talleres Gráficos de Guillermo Kraft Ltda. S. A. de Impresiones Generales.

GRISI, A. P. y RUIZ, C. L. (s/f): *Organización y funcionamiento del Instituto de Investigaciones Tecnológicas del Estado de San Pablo y del Instituto Nacional Tecnológico de Río de Janeiro*. Informe sobre una visita efectuada a dichos institutos encomendada por el Excelentísimo Señor Ministro de Obras Públicas, Ingeniero Luis García Mata, La Plata, LEMOP.

HURTADO DE MENDOZA, D. y BUSALA, A. (2006): "De la 'movilización industrial' a la 'Argentina científica'": La organización de la ciencia durante el peronismo (1946-1955)", en *Revista da SBHC*, vol. 4, n° 1, pp. 17-33.

LEMIT (s/f): *Memorandum, versión mecanografiada obrante en el archivo del LEMIT*.

LEMIT (1977): *Nota del 23 de marzo elevada al Sr. Subsecretario de Urbanismo y Vivienda del M.O.P. Arq. Alberto E. Mendonca Paz por el Director del LEMIT, Ing. Luis A. Bonet*, versión mecanografiada obrante en Archivo del LEMIT.

LEMOP (1944): *Memoria. 1° de enero al 31 de diciembre de 1943*, La Plata, Dirección de Vialidad.

MAGLIANO, H. (1941): "La investigación científica y la técnica", *Revista La Ingeniería*, vol. 45, n° 802, pp. 599-605.

PROVINCIA DE BUENOS AIRES (s/f): *Mensaje del Señor Gobernador Dr. Anselmo Marini, 3 de Mayo de 1965, ante la Asamblea Legislativa*. La Plata, Dirección del Boletín Oficial e Impresiones del Estado.

PROVINCIA DE BUENOS AIRES, MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS (1949): *Mensaje del P. E. a la Honorable Legislatura, dando cuenta de la realización del Plan General de Trabajos Públicos (Art. 13 de la Ley 5142)*, La Plata, MOP.

RAPOPORT, M. (2008): *Historia económica, política y social de la Argentina (1880-2003)*, 2da. Edición, Buenos Aires, Emecé Editores.

REPÚBLICA ARGENTINA, PROVINCIA DE BUENOS AIRES (s/f): *Cuatro años de gobierno. Período 1936-1940, Vol. I. Obras Públicas. Las obras realizadas en los municipios*, Buenos Aires, Talleres Gráficos de Guillermo Kraft Ltda. S. A. de Impresiones Generales.

37

REPÚBLICA ARGENTINA. PROVINCIA DE BUENOS AIRES (s/f): *Cuatro años de gobierno. Período 1936-1940, Vol. IV. Vialidad*, Buenos Aires, Talleres Gráficos de Guillermo Kraft Ltda. S. A. de Impresiones Generales.

RODRÍGUEZ, R. (2007): *Carlos Vicente Aloé. Subordinación y valor*, La Plata, Instituto Cultural.

RUIZ, C. L. (1961): *Origen, evolución y futuro del LEMIT*, La Plata, MOP.

SUBSECRETARÍA DE URBANISMO Y VIVIENDA DE BUENOS AIRES (1977): *Nota elevada al Sr. Ministro de Obras Públicas Ing. Pablo R. Gorostiaga por el Arq. Alberto E. Mendonca Paz el día 25 de marzo*, versión mecanografiada obrante en Archivo del LEMIT.



**Geração Internet:  
quem são e para que vieram. Um estudo de caso**

***The Internet generation:  
who they are and what they came here for. A case study***

**Aline Moraes Lopes, Márcia Gorett Ribeiro Grossi ,  
Marco Polo Oliveira da Silva e Reinaldo Richardi Oliveira Galvão \***

Este artigo tem o objetivo de traçar um perfil da Geração Internet, e analisar como ela utiliza a rede mundial de computadores e suas ferramentas para envolver-se em assuntos relacionados a aspectos cívicos, políticos e sociais. O estudo foi baseado em revisão literária e na análise de pesquisa direcionada aos indivíduos dessa geração no início de suas vidas acadêmicas em instituições públicas e particulares.

39

**Palavras-chave:** Geração Internet, redes sociais, movimentos sociais, democracia digital

*This article aims at presenting a profile on the Internet generation, and at analysing how it uses the World Wide Web -as well as its tools- to engage in subjects related to civic, political and social aspects. The study was based on a literature review and its analysis was directed to the individuals of this generation since the beginning of their academic lives in public and private institutions.*

**Key words:** Internet generation, social networks, social movements, digital democracy

\* *Aline Moraes Lopes:* Mestranda em Educação Tecnológica pelo CEFET MG. E-mail: adrenalineletras@hotmail.com. *Márcia Gorett Ribeiro Grossi:* doutora em ciência da informação (UFMG) e Professora do CEFET-MG. E-mail: marciagrossi@terra.com.br. *Marco Polo Oliveira da Silva:* especialista em educação à distância (PUC Minas). E-mail: mposilva@yahoo.com.br. *Reinaldo Richardi Oliveira Galvão:* mestrando em Educação Tecnológica pelo CEFET-MG. E-mail: reinaldogalvao@gmail.com.

## Introdução

As transformações econômicas, sociais, culturais oriundas da implementação das tecnologias digitais, de informação e comunicação em âmbito mundial propiciaram alterações significativas não apenas relacionadas à capacidade técnica de realização das ações humanas, mas também provocaram mudanças no que concerne ao modo de agir e pensar principalmente entre os indivíduos que utilizam das tecnologias em suas diversas atividades cotidianas.

A influência e manuseio da tecnologia nas práticas sociais são incorporadas para diferentes finalidades e usuários. Neste cenário, cabe destacar um aumento expressivo de pessoas que usam a internet para se comunicar, buscar informações, comprar, realizar serviços diversos, trabalhar, se entreter e, também se envolver em manifestações de engajamento cívico e de cunho social.

As gerações de jovens orientados pelo comportamento e pensamento predominante de sua época acabam por delimitar um perfil diferente das gerações anteriores. Essas alterações se fazem presente não apenas no que se refere a aspectos comportamentais, já que estes são evidentes e previstos por meio das mudanças sociais, todavia estão relacionados também as interações efetuadas entre eles e o meio e como isso pode ser edificado.

De acordo com Serrano (2011) a Geração X pode ser assim classificada: “têm sua data de nascimento localizada, aproximadamente, entre os anos de 1960 e 1980. A Geração X é formada pelos filhos da Geração *Baby Boomers*, formada logo após a Segunda Guerra Mundial e pelos pais da Geração Y” Essa geração caracteriza-se pela individualidade sem a perda da convivência em grupo, pela busca da liberdade e ruptura com as gerações anteriores.

Já em relação à Geração Y, Serrano (2011) afirma que “ao contrário do que muitos pensam não se refere exatamente a uma legião de adolescentes, mas sim a uma “determinada” geração, nascida entre os anos 1980 e 2000. São os filhos da Geração X e netos dos *Baby Boomers*”. Estes são caracterizados por estar sempre conectado, por procurarem informações fáceis e imediatas, preferir computadores a livros, e-mails a cartas, digitar ao invés de escrever, utilizar redes de relacionamento, compartilhar tudo o que é seu: dados, fotos, hábitos e buscar sempre novas tecnologias.

Existe uma outra geração que esta sendo muito atuante e presente: a Geração “Z”, que segundo Serrano (2011) é uma geração que não é formada pelos filhos da Geração Y. A letra Z indica uma geração de indivíduos preocupados com a conectividade, bem como com os demais indivíduos de forma permanente.

Neste sentido, pode-se inferir que os indivíduos que compõem a Geração Z são marcados também por características evidentes também nas outras gerações atentando-se ainda para particularidades que a distingue das demais, como a preocupação com questões relacionadas ao meio ambiente e responsabilidade social.



Já Tapscott (2010) denomina a Geração Y como Geração Internet (GI) e afirma ser essa geração muitas vezes identificada pelo senso comum como individualista, pouco preocupada com as demandas de sua comunidade, desinformada e ainda apática no que se refere às questões de participação social, cívica e política.

Assim, o objetivo deste artigo foi verificar se essas concepções do senso comum se confirmam ou refutam em relação à população de indivíduos recém ingressos no Ensino Superior e potencialmente pertencentes à Geração Internet (GI) bem como traçar o perfil dos indivíduos potencialmente pertencentes à GI realizando leituras de suas características na utilização da internet nas ações cotidianas.

Para a realização deste estudo a metodologia utilizada foi pesquisa descritiva utilizando-se da técnica de coleta de dados da realidade presente: duas Instituições de Ensino Superior sendo uma pública e outra privada. O instrumento utilizado foi a aplicação de questionário investigativo e o universo da amostragem corresponde a 137 entrevistados na seguinte proporção: 58 na Instituição pública, uma amostra que representa aproximadamente 34% e 79 na privada, perfazendo cerca de 35%.

## 1. Referencial teórico

### 1.1. O perfil da Geração Internet

Uma geração é determinada pelo conjunto de indivíduos nascidos em uma mesma época e que possuem características comuns no que concerne a comportamentos, valores e princípios. De acordo com a Literatura existem seis tipos descrições de gerações: *Seniors*, *Builderpel*, *Baby Boomers*, Geração X, Geração Y e Geração Z. Neste estudo contemplou-se o estudo da Geração Y: a Geração Internet, segundo Tapscott (2010).

41

A Geração Internet (GI) é composta pelos indivíduos nascidos a partir da segunda metade da década de 1980 até a atualidade. Essa geração é marcada pelo uso intenso das tecnologias, principalmente a internet. Sua forma de pensar e agir estão pautados na agilidade, possuem destrezas em realizar várias atividades simultâneas e um desprendimento geográfico, pois suas tarefas são associadas à rede internacional de computadores. Todavia o escopo dessa geração está sendo ampliado e reforçado pelos adeptos e entusiastas das novas tecnologias. De donas de casa a empresários, a Geração GI vê cada vez mais seu espaço sendo dividido com pessoas de outras gerações que descobrem que a praticidade e a velocidade que a nuvem virtual proporciona aos que se adere a tal prática como a Geração Z. Assim, essa mescla de gerações compartilhando as mesmas formas de interatividade num espaço que até então era quase predominantemente utilizado por jovens pode ser vislumbrado positivamente na amplitude e facilidade da rede em atingir diferentes atores sociais para um objetivo comum.

Segundo Tapscott (2010) a GI muitas vezes é denominada pelo o senso comum como Geração Eu. Essa premissa pode estar pautada na ascensão do individualismo

provocado pelas transformações e mudanças sociais e não com o uso da tecnologia em si. Também Marcuse (1998) já percebia essa individualidade:

“No decorrer do processo tecnológico, uma nova racionalidade e novos padrões de individualidade se disseminaram na sociedade, diferentes e até então mesmo opostos àqueles que iniciaram a marcha da tecnologia. Essas mudanças não são de efeito (direto ou derivado) da maquinaria sobre os seus usuários ou da produção de massa sobre os seus consumidores; são antes, elas próprias, fatores determinantes no desenvolvimento da maquinaria e da produção de massa” (Marcuse, 1998: 74).

O Jovem da GI cresceu sem limites geográficos impostos pelo seu bairro, cidade ou país. “Tudo isso se efetou a partir da utilização das redes, sendo que a formação de redes é uma prática muito antiga, mas as redes ganharam uma vida nova em nosso tempo transformando-se em redes de informação energizadas pela internet” (Castells, 2003: 07). E a expressividade dessas redes em âmbito mundial propiciou uma das principais formas de comunicação, informação e formação desses jovens. Sendo assim, estes são informados e formados em tempo real. Estes jovens absorvem quantidades expressivas de informações, talvez de forma acrítica, esse é um grande desafio, todavia a exposição a informações é muito maior.

42

Outro fator preponderante que a disseminação das redes efetou a partir do surgimento e crescimento das redes sociais foi à maneira como a Geração GI vê e participa de ações sociais, culturais e políticas. Castells (2003) afirma que as trocas sociais online vêm constituindo na contemporaneidade um papel de organização social como um todo. Este autor ainda observa que, a partir destas interações podem-se criar laços de mobilização acerca de um fato de repercussão nacional ou mesmo mundial. Ao se tornar cada vez mais politizados, a Geração Internet poderá eliminar o modelo político convencional de massa com seu estilo de atuação.

Assim, a utilização de redes sociais proporcionou novos meios de se organizar e participar de grupos de seu interesse e defender seus ideais dando voz e expondo os pensamentos, expectativas e indignações, tudo isso garantido pela rápida velocidade de propagação de informações, conferindo a esses jovens maior afinidade com a rede.

Essa geração, amparada pela internet e pelos gadgets eletrônicos, está mudando as relações entre os homens de uma forma irreversível. Está criando um novo “espaço antropológico” classificado por Lévy (1997) como “um sistema de proximidade (espaço) próprio do mundo humano (antropológico) e, portanto, dependente das técnicas, dos significados, da linguagem, da cultura, das convenções, das representações e das emoções humanas” (Lévy, 2007: 22).

## 1.2. As redes sociais e os movimentos sociais

Nos primeiros anos do século XXI, o mundo pôde observar o surgimento de uma nova forma de comunicação multidirecional que se baseia na colaboração e na construção coletiva, a web 2.0 (O'Reilly, 2005). Em poucos anos, inserida neste novo modelo da web, surgem às redes sociais para consolidar a estrutura colaborativa e participativa da web 2.0.

Nas redes sociais o usuário, além de se conectar com amigos, familiares ou desconhecidos que tem algum tipo de afinidade, também pode compartilhar qualquer tipo de conteúdo que seja em sua opinião, relevante. Este processo de compartilhamento permite que um conteúdo produzido por um usuário possa alcançar um número cada vez maior de outros usuários das redes sociais. Este fenômeno ficou conhecido como “efeito viral” (Kist, 2009; Felinto, 2008).

Assim, nas redes sociais os indivíduos podem trocar informações, experiências, criar comunidades virtuais ou fóruns de discussão que tratam de temas específicos, bem como divulgar idéias ou conceitos que acreditam serem importantes para si e para a comunidade nas quais estão inseridos.

Em um ambiente de constante discussão e edificação de conhecimento, o surgimento de movimentos sociais que tem como origem as redes sociais já era previsto por Castells (2003) ao afirmar que a partir das interações sociais na web 2.0, podem-se criar laços de mobilização acerca de um fato de repercussão nacional ou mesmo mundial. Este movimento pode ser motivado por uma insatisfação social, política ou até mesmo por eventos pouco peculiares que comovem uma sociedade, como atos de extrema violência, discriminação ou desastres naturais.

43

Neste viés, os movimentos sociais de caráter político ganharam força à medida que mais usuários aderiram à utilização das ferramentas da web 2.0, principalmente as redes sociais como o propósito de mobilização social. Tapscott (2010) explicita as vantagens deste novo modelo de participação política quando afirma que as tecnologias da web 2.0 tornaram o processo de engajamento dos cidadãos na elaboração de políticas muito mais fácil e barato do que nunca, ao fornecer ferramentas para sustentar a criação de conhecimentos e a construção de comunidades, que são dois aspectos centrais da elaboração de políticas na era digital.

Portanto o objetivo do movimento social em rede não é fazer que os cidadãos instruam os políticos, e sim favorecer um diálogo que engaje as pessoas na vida política, que as façam pensar sobre as questões, assumir um papel ativo na melhoria de suas comunidades e mobilizar a sociedade para uma mudança positiva. Tanto os políticos quanto os cidadãos se tornariam mais informados e aprenderiam uns com os outros. Desta forma se afastariam da democracia de massa, aproximando-se cada vez mais da democracia participativa (Tapscott, 2010).

Observa-se, portanto, que a internet tornou-se um importante instrumento de articulação e comunicação das Organizações Não Governamentais (ONGs),

movimentos sociais, ou mesmo grupos de cidadãos, convertendo a rede em um espaço público fundamental para o fortalecimento das demandas dos atores sociais, para ampliação do alcance de suas ações, e no desenvolvimento de estratégias de luta mais eficazes, favorecendo assim o engajamento cívico (Machado, 2007).

Define-se engajamento cívico, de acordo com Adler e Goggin (*apud* Oliveira e Santos, 2011), como o elemento de mudança social inerente na participação cívica. O engajamento cívico descreve como um cidadão ativo participa na vida da comunidade em que vive, a fim de ajudar a moldar o seu futuro. Em última análise, o objetivo do engajamento cívico é a mudança social.

Desta forma, o uso das redes sociais para organizar e divulgar movimentos sociais como ferramenta de participação e construção colaborativa, pode ampliar o engajamento cívico e permitir ao cidadão comum ser um agente ativo no processo de mudança social.

### 1.3. Democracia digital

Falar sobre participação em movimentos sociais e engajamento cívico é falar sobre democracia. É possibilitar aos cidadãos participarem conscientemente das decisões políticas e também de cunho social e econômico da sociedade. Para isso é necessário que o cidadão esteja informado e tenha conhecimento dos seus direitos e deveres e é neste contexto que a internet pode ser vista como uma ferramenta que propicie o exercício da democracia.

Assim a forte relação entre Internet, democracia e política fez surgir a democracia digital, que é uma forma nova de participação do cidadão nas ações do governo, sendo por meio de solicitação de informações, expressão de opinião, acompanhamento e cobrança de respostas.

De acordo com Silva (2005) A democracia digital, ou e-democracia, foi classificada em cinco níveis:

\* *Primeiro grau de democracia digital*: As informações das organizações públicas são disponibilizadas aos cidadãos a partir da utilização das Tecnologias da Informação e Comunicação. A interatividade é efetuada apenas na disposição de informações aos cidadãos sobre informações governamentais e ou prestação de serviços públicos. Ênfase na eficiência instrumental da relação política.

\* *Segundo grau de democracia digital*: Consiste na utilização das Tecnologias da Informação e Comunicação pelas instituições públicas com o objetivo de adquirir opiniões dos usuários com o intuito de servir de instrumento de auxílio na tomada de decisão política, embora o poder de decisão final ainda concentra-se no governo. O governo não cria um dialogo efetivo com a esfera civil, mas emite sinais para o público a fim de receber algum tipo de retorno.

\* *Terceiro grau de democracia digital*: É concebido pelos princípios da transparência e da prestação de contas, propiciando uma maior permeabilidade da esfera governamental para alguma intervenção da esfera civil. Este princípio produzirá uma maior preocupação na responsabilidade política e, com isso, um

maior controle popular sobre as ações governamentais.

\* *Quarto grau de democracia digital*: Consiste na concepção de estratégias que favoreçam a discussão, visando o convencimento mútuo com o objetivo a uma tomada de decisão a partir do próprio público, definindo práticas mais sofisticadas de participação democrática.

\* *Quinto grau de democracia digital*: A utilização das Tecnologias da Informação e Comunicação constitui a possibilidade de aplicação da democracia direta. A esfera cível possui prerrogativas plenas na tomada de decisões sem interferência de entidades políticas.

## 2. Metodologia

A metodologia de pesquisa empregada para a realização deste estudo foi o tipo descritiva que tem como objetivo investigar e conhecer situações típicas de um determinado grupo e a sua forma de exploração ocorreu a partir do estudo de caso, sendo que o instrumento de coleta de dados utilizado foi um questionário, composto por 13 questões que abordavam os seguintes temas: Perfil do usuário; Uso da internet; Redes sociais e Democracia digital.

O questionário foi aplicado entre os dias 30 de novembro e 02 de dezembro de 2011 em duas instituições de ensino superior, sendo uma pública, A Universidade Federal de Viçosa – Campus Florestal e outra privada, a Faculdade de Pará de Minas (FAPAM), ambas localizadas na região centro-oeste do estado de Minas Gerais.

45

Esta região foi escolhida para a realização dessa pesquisa porque passa por uma fase de grande desenvolvimento social, político e educacional e que concentra diversas universidades particulares e privadas.

No total foram aplicados 137 questionários. Sendo 58 na Instituição pública, uma amostra que representa aproximadamente 34% e, 79 na privada, perfazendo cerca de 35%.

### 2.1. Análise dos dados, resultados e discussão

A demonstração dos resultados, bem como suas análises, foi agrupada em três itens, de acordo com os temas abordados no questionário:

#### 2.1.1. Perfil dos entrevistados

O grupo de entrevistados está cursando o ensino superior e almeja seu espaço no mercado de trabalho. Compõe-se de indivíduos das mais diferentes características individuais e sociais.

A internet é uma realidade para estes estudantes, pois mais de 80% da amostragem geral da pesquisa utilizam a internet diariamente, como pode ser observado na **Tabela 1**. É o motor que impulsiona essa geração a conectar-se cotidianamente, isso quando não está constantemente online através de aparelhos móveis.

**Tabela 1. Frequência de acesso à Internet**

| FREQUÊNCIA DE ACESSO À INTERNET | RESPOSTAS | PORCENTAGEM |
|---------------------------------|-----------|-------------|
| Diariamente                     | 87        | 57,6%       |
| Constantemente conectado        | 35        | 23,2%       |
| Mais de 3 vezes por semana      | 15        | 9,9%        |
| Semanalmente                    | 9         | 6,0%        |
| Esporadicamente                 | 5         | 3,3%        |
| TOTAL                           | 151       | 100,0%      |

Fonte: Dados coletados pelos autores

Em um primeiro momento pode-se até acreditar que o grande atrativo da Grande Rede Mundial é o lazer e as brincadeiras, todavia essa premissa é errônea. De acordo com a pesquisa realizada a maioria dos usuários da Geração Internet tem como principal foco a utilização nos estudos, esses valores correspondem a 25% da amostragem geral da pesquisa. Esses dados podem estar relacionados ao fato dos estudantes estarem na faculdade ou procurando novas oportunidades através de especializações.

46

O lazer e o trabalho aparecem quase empatados logo a seguir. Com relação ao trabalho é justificável pelo fato de que, contatar os clientes, fornecedores, promover produtos e serviços, pagar contas, enviar propostas comerciais e executar transações bancárias são infinitamente mais fáceis através das ferramentas da web. O lazer e a manutenção de contatos sociais muitas vezes se complementam na web e isso pode ser percebido pela proximidade das respostas nesses quesitos e também pelo amplo uso das redes sociais, já que 83% dos entrevistados servem-se delas, sendo que elas englobam os contatos sociais e que é também uma forma de atividade voltada para lazer. Ainda quanto ao uso da internet, itens mais pessoais, e que também trazem comodidade como serviços bancários e compras pela internet e outros usos mais específicos também fazem parte da rotina da GI.

**Tabela 2. Utilização da Internet**

| UTILIZAÇÃO DA INTERNET | RESPOSTAS | PORCENTAGEM |
|------------------------|-----------|-------------|
| Estudo                 | 133       | 24,5%       |
| Lazer                  | 103       | 19,0%       |
| Trabalho               | 101       | 18,6%       |
| Contatos sociais       | 97        | 17,9%       |
| Compras                | 58        | 10,7%       |
| Serviços Bancários     | 49        | 9,0%        |
| Outros                 | 2         | 0,4%        |

Fonte: Dados coletados pelos autores

Sendo, portanto o estudo, trabalho e lazer as atividades mais executadas pelos entrevistados, os locais de acesso também seguem uma linha racional a esse fato. A maioria conecta em casa, acesso esse que pode ser para qualquer uma das atividades citadas, no trabalho, que corresponde bem a sua utilização e nas Instituições de Ensino. As *Lan House's*, tão populares na década passada, e alvo da juventude na época representa uma pequena fatia de onde se acessa a internet, o que pode ser explicado pela atual oferta de dispositivos móveis como *smartphones* e *tablets*, que além de serem objetos de desejo da GI os acompanham no seu dia a dia e ainda são uma crescente tendência do mercado de telecomunicações.

**Tabela 3. Locais de acesso à web**

| LOCAIS EM QUE ACESSA A INTERNET | RESPOSTAS | PORCENTAGEM |
|---------------------------------|-----------|-------------|
| Em casa                         | 121       | 39,7%       |
| No trabalho                     | 67        | 22,0%       |
| Instituição de ensino           | 64        | 21,0%       |
| Dispositivos móveis             | 47        | 15,4%       |
| Lan house                       | 6         | 2,0%        |

Fonte: Dados coletados pelos autores

47

Os resultados obtidos na análise das **Tabelas 2 e 3**, são confirmados por Castells (2003) ao afirmar que “antes de mais nada, os usos de Internet são, esmagadoramente, instrumentais, e estreitamente ligados ao trabalho, à família e à vida cotidiana” (Castells, 2003: 99).

A Geração Y, que foi batizada pelo boom da internet no início do século XXI, portanto, foi formada por aqueles jovens ansiosos, que afirmavam que o importante era o agora e, principalmente que cresceram cercados de aparatos eletrônicos.

Essa é a Geração Z, que na verdade não são os filhos da Geração Y, mas entusiastas e adeptos da tecnologia da informação e utilização da internet que fazem parte de outras gerações.

Assim, a atração e o fascínio causado pelas novas tecnologias de comunicação imputadas aos jovens da GI também atraem simpatizantes de outras gerações, que acreditam no potencial, buscam conhecer e utilizar essas ferramentas e muitas vezes, voltam sua atenção para a necessidade de começar ou mesmo retornar ao meio acadêmico como forma de participar ativamente das mudanças já absorvidas pela GI, isso fica evidente na tabela seguinte que mostra a idade dos recém ingressos na Faculdade, sendo que pessoas acima dos trinta anos na presente amostragem acessam a internet, em sua maioria, diariamente, participam de redes sociais, embora não compartilhem ativamente de movimentos sociais, o mesmo também pode ser verificado em relação aos jovens da GI como indica a **Tabela 4**.

**Tabela 4. Internet e faixa etária**

| FAIXA ETÁRIA                   | NÚMERO DE INDIVÍDUOS | ACESSAM A INTERNET DIARIAMENTE | PARTICIPAM DE REDES SOCIAIS | PARTICIPAM DE MOVIMENTOS SOCIAIS |
|--------------------------------|----------------------|--------------------------------|-----------------------------|----------------------------------|
| Geração Internet (até 30 anos) | 110                  | 81%                            | 90%                         | 40%                              |
| De 31 a 40 anos                | 18                   | 78%                            | 61%                         | 33%                              |
| De 40 a 50 anos                | 6                    | 83%                            | 67%                         | 0%                               |
| De 50 a 60 anos                | 2                    | 100%                           | 50%                         | 50%                              |

Fonte: Dados coletados pelos autores

O alto índice de participação em Redes Sociais que corresponde a mais de 83% de adeptos nessa atividade e entre eles 59% acessam diariamente, como se observa na **Tabela 5**, indica que as Redes Sociais tem um papel importante na formação das novas interações sociais virtuais, ou Comunidades Virtuais conforme afirma Castells (2003): “Essas redes online tornam-se formas de ‘comunidades especializadas’, isto é, forma de sociabilidade construídas em torno de interesses específicos. Como as pessoas podem facilmente pertencer a várias dessas redes, os indivíduos tendem a desenvolver seus ‘portfólios de ‘sociabilidade’” (Castells, 2003: 110).

48

**Tabela 5. Frequência de acesso às redes sociais**

| FREQUÊNCIA DE ACESSO ÀS REDES SOCIAIS | RESPOSTAS | PORCENTAGEM |
|---------------------------------------|-----------|-------------|
| Diariamente                           | 55        | 42,6%       |
| Está constantemente conectado         | 19        | 14,7%       |
| Mais de 3x/semana                     | 24        | 18,6%       |
| Semanalmente                          | 18        | 14,0%       |
| Esporadicamente                       | 13        | 10,1%       |

Fonte: Dados coletados pelos autores

De fato o acesso e utilização de Redes Sociais por parte dos entrevistados mostram que 90% das pessoas que conectam - se Redes Sociais, manuseiam mais de uma rede. As redes sociais mais experimentadas por nossos entrevistados seguem, na mesma ordem aquelas mais utilizadas no Brasil (CGI, 2011), conforme a mostra a **Tabela 6**.



**Tabela 6. Redes sociais utilizadas**

| REDES SOCIAIS | RESPOSTAS | PORCENTAGEM |
|---------------|-----------|-------------|
| Orkut         | 111       | 32,7%       |
| Facebook      | 107       | 31,6%       |
| Google+       | 51        | 15,0%       |
| Twitter       | 36        | 10,6%       |
| LinkedIn      | 15        | 4,4%        |
| Outros        | 13        | 3,8%        |
| MySpace       | 6         | 1,8%        |

Fonte: Dados coletados pelos autores

A forma de utilização das redes sociais também segue o padrão observado nas atividades gerais de utilização da Internet, onde lazer, contatos sociais e trabalho estão entre os itens de maior destaque, como mostra a **Tabela 7**.

**Tabela 7. Utilização das redes sociais**

| UTILIZAÇÃO DAS REDES SOCIAIS        | RESPOSTAS | PORCENTAGEM |
|-------------------------------------|-----------|-------------|
| Lazer                               | 109       | 35,5%       |
| Manter contato com amigos / família | 104       | 33,9%       |
| Trabalho                            | 48        | 15,6%       |
| Participar de movimentos sociais    | 23        | 7,5%        |
| Promover discussões, eventos, etc.  | 23        | 7,5%        |

49

Fonte: Dados coletados pelos autores

É importante também analisar que as redes sociais ampliam os contatos sociais em uma posição geográfica mais abrangente e levam os indivíduos a uma manutenção mais constante desses contatos. Castells (2003), citando o trabalho de Katz, Rice e Aspden (2001) confirma isso ao afirmar que “os usuários da Internet tendiam mais do que não-usuários a se encontrar com amigos e a ter uma vida social longe de casa, embora suas redes de interação social fossem mais dispersas espacialmente que as dos não-usuários.” (Castells, 2003: 99).

A participação em movimentos sociais, discussões e a promoção de eventos ainda estão pouco representadas, que induz a inferir que há uma exploração reduzida em relação ao aproveitamento das ferramentas da Internet no âmbito do Engajamento Cívico e Social.

### 2.1.2. Movimentos sociais

No grupo pesquisado, 40% participam ou apóiam movimentos sociais na internet e 60% dos entrevistados não estão envolvidos deste tipo de ação. Dentre aqueles inseridos pode-se observar na **Tabela 8** que a maior parte dos pesquisados apóiam movimentos sociais de caráter cultural. A integração em movimentos de caráter ambiental também é comum entre os entrevistados na pesquisa.

**Tabela 8. Natureza dos movimentos sociais**

| NATUREZA     | RESPOSTAS | PORCENTAGEM |
|--------------|-----------|-------------|
| Cultural     | 25        | 29,1%       |
| Ambiental    | 17        | 19,8%       |
| Religiosa    | 14        | 16,3%       |
| Filantropica | 13        | 15,1%       |
| Política     | 13        | 15,1%       |
| Econômica    | 4         | 4,7%        |

Fonte: Dados coletados pelos autores

50

O nível de engajamento nos movimentos sociais do grupo analisado é quantificado na **Tabela 9**. Pode-se observar que a maioria dos entrevistados apóiam os movimentos sociais, enquanto apenas um quarto deles se empenham em divulgar os movimentos que participam na web. Estes resultados indicam que uma parcela significativa dos entrevistados tem uma atitude mais reflexiva do que ativa dentro dos movimentos sociais na internet.

**Tabela 9. Nível de engajamento**

| NÍVEL DE ENGAJAMENTO         | RESPOSTAS | PORCENTAGEM |
|------------------------------|-----------|-------------|
| Apóio                        | 52        | 74,3%       |
| Divulgo                      | 17        | 24,3%       |
| Organizo informações e dados | 1         | 1,4%        |
| Fundi um movimento social    | 0         | 0,0%        |
| TOTAL                        | 70        | 100,0%      |

Fonte: Dados coletados pelos autores

Na **Tabela 10** verifica-se que a maior parte dos integrantes da geração internet que apóiam ou participam ativamente de movimentos sociais compartilham com amigos

informações sobre os movimentos que mais se afinam. Esta atitude revela uma posição muito mais ideológica e reflexiva do que proativa no processo de mobilização social através da web.

**Tabela 10. Ações realizadas ao participar de movimentos sociais na internet**

| ações realizadas na internet                  | respostas | porcentagem |
|---|-----------|-------------|
| Compartilhei com amigos ou seguidores         | 48        | 36,9%       |
| Postei um comentário                          | 34        | 26,2%       |
| Votei em uma enquete                          | 25        | 19,2%       |
| Assinei uma petição ou abaixo assinado online | 20        | 15,4%       |
| Criei algum conteúdo                          | 2         | 1,5%        |
| Divulguei em meu Blog, Canal ou Website       | 1         | 0,8%        |

Fonte: Dados coletados pelos autores

### 2.1.3. Democracia digital

No que se refere a democracia digital a influência que o integrante da geração internet tem acerca da validade da web enquanto instrumento de democracia define e caracteriza sua maneira de proceder na sua utilização. Na **Tabela 11** pode-se observar a crença que os entrevistados têm sobre a democracia na internet. De acordo com os resultados obtidos observa-se que a geração internet acredita que de alguma forma a internet é um instrumento democrático, contudo não é utilizada para esse fim.

51

**Tabela 11. A internet como instrumento democrático**

| opiniões sobre o uso da internet como instrumento democrático                       | respostas | porcentagem |
|---|-----------|-------------|
| Não creio que a internet seja um instrumento de democracia.                         | 6         | 3,9%        |
| Acredito que tem potencial para tal, mas não é utilizada para isso.                 | 53        | 34,6%       |
| É utilizada como instrumento democrático, mas sem a participação ativa dos cidadãos | 48        | 31,4%       |
| É utilizada como instrumento democrático e o cidadão tem voz ativa.                 | 46        | 30,1%       |
| TOTAL   | 153       | 100,0%      |

Fonte: Dados coletados pelos autores

A última pergunta realizada aos entrevistados foi sobre os graus de democracia digital que acreditam ser o ideal para a sociedade. Os resultados encontram-se na **Tabela 12**.

**Tabela 12. Graus de democracia digital**

| GRAUS DE DEMOCRACIA DIGITAL | RESPOSTAS | PORCENTAGEM |
|-----------------------------|-----------|-------------|
| Primeiro grau               | 26        | 17,0%       |
| Segundo grau                | 45        | 29,4%       |
| Terceiro grau               | 40        | 26,1%       |
| Quarto grau                 | 29        | 19,0%       |
| Quinto grau                 | 13        | 8,5%        |
| TOTAL                       | 153       | 100,0%      |

Fonte: Dados coletados pelos autores

Tais resultados refletem o nível de realismo em que os integrantes da geração internet estão inseridos ao acreditarem, em sua maioria, que o segundo e terceiro graus de democracia digital são os ideais para a sociedade.

52

### **Considerações finais**

Este artigo tentou investigar como a Geração Internet no Brasil, e também das gerações diferentes deles, mas que estão buscando uma nova vida acadêmica, vê a utilização dos meios de comunicações baseados na Internet nas questões sociais e políticas e como eles próprios utilizam a rede como um meio de comunicação e organização social. É fácil perceber que a ampla utilização da Internet no dia a dia desses indivíduos mostra a importância desse instrumento como facilitador da vivência pessoal em tarefas cotidianas e que ela traz para o meio virtual a “Sociedade em Rede”, criando novas e mais abrangentes formas de contatos e organização social de acordo com o perfil individual de cada um.

Confrontando os resultados com os obtidos pelos trabalhos de Tapscott (2010) no exterior, e apesar da grande aceitação e agregação às redes sociais, vemos a evidente falta de maturidade política e social da GI Brasileira, caracterizada pelos comportamentos mais reflexivos e ideológicos, e mais tímido na ação participativa e no engajamento mais ativo. Os resultados obtidos por Silva (2005) em relação a Democracia Digital, assim como os obtidos nesse trabalho mostra que a GI percebe a estagnação e o pouco avanço na utilização da web como ferramenta democrática e de cidadania.

Em suma, podemos perceber que: (1) a Internet é de suma importância e apresenta-se como essencial no cotidiano da GI; (2) As redes sociais também são

importantes e seu papel principal se tornou para eles a efetivação da sociedade virtual, rompendo fronteiras geográficas e mostrando o ainda forte papel da individualidade na rede; (3) Os movimentos sociais não fazem parte do cotidiano virtual da maioria, e quem participa deles na rede prefere ter um papel passivo. Ainda sobre os movimentos sociais os destaques ficam para os de cunho cultural (festas, shows, manifestações artísticas) e ambiental, provavelmente pela ampla divulgação desses assuntos por partes das ONG's do mundo todo. (4) A democracia digital não confronta as expectativas de modernização e a expectativa da GI é de que os governos a elegem apenas como um meio de comunicação das tomadas de decisão e não como um canal de interação com os cidadãos.

Apesar da ampla divulgação e utilização da internet e suas ferramentas observadas, e que mesmo com as redes sociais alterando o modo com que as relações sociais estão sendo desenvolvidas, o uso ainda está longe de provocar uma mudança significativa e abrangente nos assuntos do âmbito político e de engajamento cívico e social.

### Referências bibliográficas

ADLER, R.; GOGGIN, J. (2005): "What do we mean by civic engagement?" *Journal of Transformative Education*, vol. 3, nº 3.

CASTELLS, M. (2003): *A galáxia da Internet*, Rio de Janeiro, Jorge Zahar.

CGI, Comitê Gestor da Internet no Brasil. Disponível em: <http://www.cgi.br>. Acesso em 30 de dezembro de 2011.

FELINTO, E. (2008): "Videotrash: o YouTube e a cultura do 'spoof' na internet". *Revista Galáxia*, São Paulo, nº 16, pp. 33-42.

KATZ, J. E.; RICE, R. E. e ASPEDEN P. (2001) "The Internet 1995-2000: access, civic involvement, and social interaction", *American Behavioral Scientist*, vol. 45 (edição especial sobre a Internet e a vida cotidiana).

KIST, É. B. (2009): "Real x Virtual, Movimentos que Transcendem o Ciberespaço". *X Congresso de Ciências da Comunicação na Região Sul*, Blumenau, 28 a 30 de Maio.

LÉVY, P. (2007): *A inteligência coletiva: por uma antropologia do ciberespaço*, São Paulo, Loyola.

MACHADO, J. A. (2007): "Ativismo em Rede e Conexões Identitárias, novas perspectivas para os movimentos sociais", *Sociologias*, ano 09, nº 18, pp. 248-285.

MARCUSE, H. (1999): "Algumas implicações sociais da tecnologia moderna", *Tecnologia, guerra e fascismo*, São Paulo, UNESP, pp. 71-104.

DE OLIVEIRA, R. G. e SANTOS, L. F. P. (2011): “Internet como alternativa para o engajamento cívico – Reflexões sobre o caso das ONGs”. *IV Encontro da Associação Brasileira de Pesquisadores em Comunicação e Política*, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, 13 a 15 de Abril.

O'REILLY, T. (2005): “What Is Web 2.0: Design Patterns and Business Models for the Next Generation of Software”. Disponível em: <http://oreillynet.com/pub/a/oreilly/tim/news/2005/09/30/what-is-web-20.html>. Acesso em 02 de janeiro de 2012.

SERRANO, D. P. (2011): “Geração X, Geração Y, Geração Z”, IFDBlog. Disponível em <http://www.ifd.com.br/blog/marketing/geracao-x-geracao-y-geracao-z-%E2%80%A6/>. Acesso em 17 de dezembro de 2011.

DA SILVA, S. P. (2005): “Graus de participação democrática no uso da Internet pelos governos das capitais brasileiras”. *Revista Opinião Pública, Campinas*, vol. 11, nº 2.

TAPSCOTT, D. (2010): *A hora da Geração Digital*, Editora Agir.

## Elementos para la construcción colectiva de modelos tecnocientíficos en el contexto de la relación entre la universidad, la empresa y el Estado

### *Elements for the collective construction of techno-scientific models in the context of the relationship between university, business and government*

Abraham Londoño Pineda  \*

El propósito de este artículo es presentar de forma sistematizada una serie de conocimientos adquiridos en una investigación realizada a una empresa del sector de la electrónica en Medellín-Colombia, que se tradujo en una aplicación de una tecnología blanda. De esta manera, se busca contribuir al avance del estado del arte en la construcción colectiva de modelos tecnocientíficos en el contexto de la relación Universidad-Empresa-Estado. Para ello se utilizan elementos teóricos de los modelos lineales y no lineales de innovación, del concepto de eficiencia sistémica desarrollado por Fisher y de las técnicas del método investigación-acción. Esta experiencia exitosa invita a reflexionar sobre la necesidad de implementar sistemas técnicos para apostar a procesos que permitan que los diferentes agentes involucrados se interrelacionen, definan sus fines, medios y escalas de valores, identifiquen los asuntos nodales, evalúen sus riesgos, elijan conscientemente y asuman los costos de sus decisiones.

55

**Palabras clave:** tecnociencia, modelos lineales y no lineales de innovación, elección, eficiencia sistémica

*This paper displays a series of data acquired in a systemized manner from a research and application study of a soft technology in an electronic enterprise in the city of Medellín, Colombia. The article aims at contributing to the advances in the theoretical framework, in the process of collective construction of techno-scientific models in the context of the relationship between university, business and government. The methodological approach collects theoretical elements from the linear and non-linear models of innovation, from the concept of systematic efficiency developed by Fisher and from the techniques of the action-research method. This successful experience serves as a reflection regarding the need to implement technical systems that operate in favor of interactive processes, in order to allow the different agents involved to interact harmoniously, define their purposes, means and value scales, identify the nodal points, evaluate risks and assume the costs implicated in the decision.*

**Key words:** techno-science, linear and no linear models, systematic efficiency, election

\* Docente de tiempo completo de la Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas de la Universidad de Medellín, Colombia, y estudiante de doctorado en desarrollo sostenible de la Universidad de Manizales, del mismo país. Correo electrónico: alondono@udem.edu.co.

## Introducción

Según la idea kantiana, la Modernidad propendía por la consecución de la mayoría de edad en el ser humano en el sentido de la búsqueda del conocimiento soportado en la ciencia (Betancourt, 2004). Si bien este paradigma del hombre ilustrado muestra grandes avances vinculados al desarrollo y consolidación de la ciencia y la tecnología en Occidente (Ferguson, 2012), no se puede desconocer que también ha generado cierto desencanto debido a que las promesas de este proyecto en materia de crecimiento y progreso estuvieron acompañadas de desequilibrios económicos, sociales y ambientales (Gutiérrez, Gómez y Martín, 2001: 18-19).

Una de las razones por las que se dificulta comprender la incidencia de la ciencia en los desajustes del entorno es que la primera ha sido considerada independiente de los factores sociales (González, López y Luján, 1996: 8). Al respecto, Quintero (2010) presenta en las posturas de autores como Maxwell (1984) y Agazzi (1996) la visión de que “la ciencia solo podría contribuir al mayor bienestar social, si se olvidara de la sociedad para buscar exclusivamente la verdad” (Quintero, 2010: 224). Este modelo de neutralidad de la ciencia se profundizó a mediados del siglo XX, cuando Estados Unidos se afirmaba como potencia militar y económica en el ámbito mundial. Ello lo constata el hecho de que “el 28 de junio de 1941, el presidente Franklin D. Roosevelt creara la Oficina de Investigación y Desarrollo Científico (OIDC) y nombrara al exdecano de Ingeniería del Instituto Técnico de Massachusetts (MIT), Vannevar Bush, como su director” (Ratchford y Blanpied, 2008: 224). La OIDC se encargó de explorar e implementar planes para organizar los recursos científicos de este país en la preparación para la guerra. La más famosa y costosa de las iniciativas de investigación y desarrollo (I+D) fue el conocido Proyecto Manhattan (Boon, 2011: 55). Así se configuró un modelo sustentado en la investigación básica impulsada por el Estado.

56

Se entiende, entonces, que esta figura de orientación estatal presenta una trayectoria lineal en la que:

“El sistema científico recibe apoyo de la sociedad por medio del Estado, en especial, para la investigación básica, cuyos resultados difícilmente tienen un valor de mercado, se mantiene autónomo y relativamente aislado, es decir, fijas sus propias reglas y metas y, a la larga, la sociedad se beneficia por medio de la ciencia aplicada y de la innovación tecnológica” (Olivé, 2007: 38-39).

De esta manera, la concepción lineal de la ciencia establecía una comunidad científica cuya responsabilidad con el medio se limitaba a la generación del conocimiento científico y a la entrega de aplicaciones técnicas, listas para su uso, desestimando los efectos de no incluir la participación de los distintos agentes involucrados en la sociedad. Los efectos de esta figura de orientación estatal no se hicieron esperar, y con sucesos como “la bomba atómica de Hiroshima y Nagasaki, los vertidos de residuos contaminantes, accidentes nucleares en reactores civiles, envenenamientos farmacéuticos y derramamientos de petróleo” (López, 1998: 43),



entre otros, se comenzó a replantear la supuesta neutralidad de la ciencia y, por obvias razones, la concepción misma de la ciencia, la tecnología y su relación con la sociedad.

Sólo hasta los años 60 y 70 del siglo XX se dio la configuración de un movimiento que, partiendo de una reacción crítica procedente del seno de diversos grupos pacifistas, ecologistas, feministas y académicos, consideró necesario entender el fenómeno “científico-tecnológico en su contexto social, tanto en relación con sus condicionantes sociales, como en lo referente a sus consecuencias sociales y ambientales” (Quintero, 2010: 225). Surgió, entonces, el movimiento de Ciencia, Tecnología y Sociedad (CTS).

En Latinoamérica este movimiento emerge, en esta misma época, como propuesta articulada a las concepciones del desarrollo denominadas teorías de la dependencia, en las que se consideró que el atraso de la región en materia de ciencia y tecnología era producto de la dependencia económica que se tenía con respecto a los países centro o industrializados. Entre sus reflexiones principales estaban, de un lado, aquellas que invitaban a desechar la idea de que la ciencia era un proceso lineal y acumulativo, por lo que el subdesarrollo no podría considerarse como una fase previa al desarrollo, y por otro, algunas asociadas a la necesidad de cortar con la dependencia cultural, ya que la transferencia de modelos institucionales importados desde los países centro no contribuía al desarrollo regional en ciencia y tecnología (Casas, 2004: 258-259).

Según Dagnino, Thomas y Davyt (1996), el pensamiento CTS latinoamericano tuvo como mayor preocupación la necesidad de definir la forma en que el sistema de ciencia y tecnología podría articularse con la capacidad productiva de la región. En este contexto surge la iniciativa de Jorge Sábato y Natalio Botana, iniciativa que demandaba políticas estatales que impulsaran las interrelaciones dinámicas de los diferentes agentes de la sociedad (Casas, 2009: 257-259). Esta propuesta fue conocida como el triángulo de Sábato, y su objetivo consistía en resaltar la necesaria armonía que debía existir entre los actores que conformaban el sistema científico (gobierno, universidades y sectores productivos).<sup>1</sup> De esta manera, América Latina superaría su situación de dependencia con respecto a los países industrializados.

A pesar de que la iniciativa de Sábato trascendía los modelos lineales difundidos por Bush (Olivé, 2007; Ratchford y Blanpied, 2008; Boon, 2011), cabe resaltar que ésta también presentó puntos de controversia; uno de ellos fue el hecho de dar un papel privilegiado al Estado en las interacciones presentadas en dicho modelo (Etzkowitz y Leydesdorff, 2000: 109), lo que es fácil de entender, pues en la época en que se configuró predominaban en América Latina los modelos de sustitución de

1. El Triángulo de Sábato es un modelo de política científico-tecnológica que postula que para que realmente exista un sistema científico-tecnológico es necesario que el Estado (como diseñador y ejecutor de la política), la infraestructura científico-tecnológica (como sector de oferta de tecnología) y el sector productivo (como demandante de tecnología) estén relacionados fuertemente de manera permanente.

importaciones (ISI) (Casas, 2009: 259).<sup>2</sup> Luego llegó la propuesta de los sistemas nacionales de innovación (Lundvall, 1988, 1992; Nelson, 1993), cuyo sustento fueron las teorías de sistemas.<sup>3,4</sup> Su cuestionamiento se asociaba al hecho de dar a la empresa el papel principal en la innovación (Etzkowitz y Leydesdorff, 2000: 109). Posteriormente se desarrollaron los modelos de la triple hélice: primer modelo Etzkowitz (1994), segundo modelo y tercer modelo de la triple hélice Etzkowitz y Leydesdorff (2000), los que se conocieron, también, como los modelos de espirales, cuyo éxito dependía de las interacciones recursivas entre los agentes. En ellos se da un rol más relevante a las universidades.

Este trabajo persigue la idea propuesta por Olivé (2007) en el sentido de resaltar la necesidad de un nuevo contrato que, debido a la complejidad de la ciencia y la tecnología, no puede ser ya lineal ni descuidar la importancia de cada uno de los agentes que participan de él. Este sistema de relaciones interdependientes debe promover y permitir el diálogo entre pares, disciplinas y el público involucrado, de manera que las interacciones entre los agentes configuren una eficiencia sistémica (Fisher, 2010: 333).<sup>5</sup>

Este escrito está compuesto por cuatro secciones. En la primera se describe cómo la evolución del concepto de ciencia ha llevado a que esta no necesariamente persiga la búsqueda de la verdad, sino la consecución de una serie de intereses de los agentes vinculados a ella. En un segundo momento se presenta la forma en que los modelos tecno-científicos que han soportado la figura Universidad-Empresa-Estado (UEE) han ido cambiando desde formas lineales hacia unas de tipo interactivo, las que han generado a su vez transformaciones en las relaciones entre estos agentes y en sus respectivos interiores (Etzkowitz y Leydesdorff, 2000: 118). En tercer lugar se presenta el caso de estudio de la empresa Colcircuitos S.A.S. En él se plantean el problema y su método de investigación y trabajo, lo que lleva a conocer las particularidades de cada momento, sus aciertos y sus limitantes. De esta manera se van identificando elementos que sean de utilidad para nuevas propuestas de trabajo bajo la figura de UEE. En una cuarta parte se presenta una propuesta que, desde la noción de eficiencia sistémica desarrollada por Fisher (2010), busca trascender el concepto de racionalidad económica o ingenieril para incluir uno de tipo transaccional.<sup>6</sup> De esta forma, se quiere resaltar la importancia de construir modelos

58

2. Industrialización por Sustitución de Importaciones (ISI), llamada también modelo ISI, es una estrategia o modelo económico adoptado en el territorio latinoamericano y en otros países en desarrollo con posterioridad a la Segunda Guerra Mundial.

3. El Sistema Nacional de Innovación (SNI) es un sistema abierto del cual forman parte las políticas, estrategias, programas, metodologías y mecanismos para la gestión, promoción, financiación y divulgación de la investigación científica y la innovación tecnológica, así como las organizaciones públicas, privadas o mixtas que realicen o promuevan el desarrollo de actividades científicas, tecnológicas y de innovación.

4. La teoría general de sistemas (TGS), teoría de sistemas o enfoque sistémico es un esfuerzo de estudio interdisciplinario que trata de encontrar las propiedades comunes a entidades llamadas sistemas. Estos se presentan en todos los niveles de la realidad, pero tradicionalmente son objetivos de disciplinas académicas diferentes. Su puesta en marcha se atribuye al biólogo austriaco Ludwig von Bertalanffy, quien acuñó la denominación a mediados del siglo XX.

5. Según Fisher es aquello que se hace de forma racional (lo que mejor podemos hacer) en el mejor de los ambientes posibles (justicia) para el mejor desarrollo de las potencialidades (libertad) del ser humano.

6. Depende de las transacciones o interacciones entre los distintos agentes involucrados.

tecnocientíficos exitosos que aprovechen las ventajas que brindan los relacionamientos existentes en la figura UEE.

## 1. Tecno-ciencia: de la búsqueda de la verdad a la conjunción de intereses

La ciencia y la tecnología se han presentado como dos eventos separados (Salomón, 1993: 1). Ello se debe a que su abordaje se ha dado bajo la denominación establecida por las concepciones clásicas de la episteme y technê, donde la primera se traduce como conocimiento científico, el que se considera teórico o puro, y la segunda como arte u oficio cuyo conocimiento está basado en la experiencia (Boon, 2011: 50-52).

Sin embargo, así sea común que la ciencia se vincule con teorías científicas, no puede desconocerse que ello sería muy reduccionista, puesto que olvida que toda esa producción de conocimientos se aplica en diferentes contextos sociales. Lo mismo ocurre con la tecnología, es decir, no puede simplemente considerarse desde su imagen instrumental, puesto que representa mucho más que una serie de artefactos de alto valor para el rendimiento organizacional e individual (Núñez, 1999: 76).

Hoy, esta separación ya no parece tan evidente, y por ello se le ha dado un nuevo apelativo: el de tecno-ciencia. “El término *tecno-ciencia* es utilizado para referirse a la íntima conexión entre ciencia y tecnología, al punto de un desdibujamiento de los límites de su concepción original” (Núñez, 1999: 39). Para entender su evolución debe resaltarse que la ciencia y la tecnología no siempre han estado relacionadas, y que en parte este fenómeno se ha manifestado debido a que el paradigma ha ido cambiando, desde uno en el que la ciencia tenía como propósito la búsqueda de la verdad hacia otro que propende por la consecución de la utilidad de los distintos agentes involucrados (Santos, 2002: 66).

En la Antigüedad clásica, la que se considera la base del pensamiento científico en Occidente, se tuvo como ideal la observación y la contemplación de la naturaleza (Agazzi, 1996: 133). Durante la Edad Media, en cambio, la orientación fue hacia la metafísica, y su sustento fue el pensamiento aristotélico. De esta forma se consideró a la ciencia como esclava de la teología (Trabeschi, 1977). En el Renacimiento, en cambio, se propuso conocer las leyes de la naturaleza para poder intervenirla o transformarla. Al respecto, Ferguson (2012: 54) describe a la Europa occidental del 1500 como miserable, atrasada y con la necesidad de recuperarse de la peste negra, pero “en el Renacimiento se redescubrieron numerosos estudios clásicos, a menudo, gracias al contacto con el mundo musulmán” (Ferguson, 2012: 108).<sup>7</sup>

Lo anterior indica que Occidente no llegó a su desarrollo aislándose del mundo, sino tomando como base el estado de la ciencia en aquella época, cuyos grandes avances se habían presentado en las civilizaciones orientales. De esta manera se

7. La peste negra o “muerte negra” se refiere a la pandemia de peste más devastadora en la historia de la humanidad, que afectó a Europa en el siglo XIV.

dejaron los cimientos para que en el período de la Ilustración, mejor conocido como el Siglo de las Luces, se diera la consolidación de la ciencia moderna, que se fundamentó en la evidencia experimental y la racionalidad y que tuvo como uno de sus rasgos distintivos la operatividad a través del uso de las matemáticas (Santos, 2002: 63, citando a Hottois, 1992: 181).

Así, la ciencia moderna es de carácter disciplinar (Santos, 2002: 65), lo que indica que se rige por unos medios y fines propios que se generan en unos contextos académicos cerrados y que, en ocasiones, pueden buscar alguna transferencia a otros escenarios: gubernamentales, empresariales y sociales, aunque su finalidad es la generación de conocimiento objetivo. Sin embargo, desde el surgimiento del movimiento CTS, la ciencia dejó de mirarse bajo la óptica de la neutralidad y la objetividad, y pasó a ser concebida como producto de unas circunstancias históricas y culturales concretas, por lo que se vuelve recurrente incluirla en la dimensión social, aunque cabe aclarar que los enfoques sobre CTS no han sido abordados desde una única perspectiva. Por este motivo algunos autores centraron el énfasis en la ciencia y le dieron un papel secundario a la tecnología; a esta corriente se le denominó alta iglesia, y su origen es europeo, mientras que otros centraron su atención en la tecnología y le dieron un rol subyacente a la ciencia; ellos fueron conocidos como la baja iglesia, y su surgimiento se da en Norteamérica (Quintero, 2010: 228).

En lo que atañe a la tecnología su análisis no es menos complejo. Núñez (1999: 33) muestra dos enfoques: por un lado, la visión intelectualista que considera la tecnología como ciencia aplicada, y por otro, la perspectiva instrumentalista que la presenta como conjunto de simples artefactos a disposición de la sociedad.

El enfoque intelectualista recibe el apelativo de imagen ingenua de la tecnología (Price, 1980: 169); Bunge (1966: 329) es su principal defensor; para él, la razón por la que se hace necesario definir la tecnología como ciencia aplicada es que la tecnología utiliza el método y el contenido de la ciencia pura (Boon, 2011: 59). En cambio, para Skolimowski (1966) no toda la tecnología se deriva de la ciencia; al contrario, ella puede tener una dinámica propia que se explica por una serie de sistemas complejos que por ser heterogéneos no tienen por qué vincularse de forma tan simplista con la ciencia misma.

Por su parte, la visión instrumental tiene el gran inconveniente de llevar a la sociedad a lo que Winner (2008: 19) define como sonambulismo tecnológico, lo que significa que existe mucha tecnología y que su utilidad es tan obvia que no se da espacio para una reflexión seria sobre las implicaciones de su uso, razón por la que los agentes que implementan un tipo de tecnología no comprenden asuntos como la relevancia o no de su uso, su dominio y la forma en que se le pueden hacer mejoras o adaptaciones, es decir: no se piensa acerca de su funcionalidad.

En cuanto a la visión intelectualista, este trabajo propone que en algunos casos es común que se presente causalidad entre los procesos científicos y tecnológicos, pero en otras ocasiones pueden funcionar con una dinámica independiente los unos de los otros. En lo que respecta al enfoque instrumental se plantea trascenderlo, y allí es donde este documento pretende dar el mayor aporte, ya que, según sea el caso, la

ciencia, la tecnología o la tecno-ciencia del mundo actual responden a una serie de intereses económicos, socioculturales y políticos; por tanto, sus objetivos obedecen a intenciones claras de empresas del conocimiento científico-tecnológico. Esta dinámica de mercado a veces impide que se dé una reflexión más profunda sobre sus reales efectos y aportes al desarrollo. Siguiendo a Nuñez (1999), la explicación de esto se le atribuye a:

“Que es verdad que la ciencia y la tecnología no garantizan el progreso social. La razón es simple, ellas no actúan en un vacío social. Sólo la política, la economía, la moral pueden convertirlas en aliadas del hombre o en sus enemigos” (Nuñez, 2007: 131).

Si se lleva esta cita al contexto de la figura Universidad-Empresa-Estado puede decirse que los agentes involucrados buscan sus propios intereses; la universidad, en primera instancia, pretende que dichos trabajos investigativos tributen productos científicos de los que se pueden, eventualmente, desprender servicios de extensión como consultorías y otros afines que representan posibilidades de ingresos diferentes a los provenientes por concepto de matrícula de estudiantes; a la empresa, por su parte, le interesa aplicar el conocimiento científico para que este se traduzca en mejoras de su productividad y de sus márgenes de ganancia; y al Estado le concierne ser puente o enlace entre los dos anteriores, puesto que posee una responsabilidad con la sociedad, pero también le interesa generar indicadores de casos exitosos para que su actuación aparezca como relevante.

61

Si bien en un mundo en el que predomina la economía de mercado todo esto es válido, lo que se considera como importante en este artículo es identificar aquellos factores clave para que se generen mayores avances y se saque un mejor provecho de estos modelos tecno-científicos. Para ello se hace indispensable conocer tanto la forma en que se relacionan estos agentes como los puntos de encuentro de sus intereses, es decir: sus interfaces o asuntos nodales.

## 2. De los modelos tecno científicos lineales a los de tipo interactivo

Desde que Vannebar Bush presentó su informe titulado *Ciencia, la frontera sin fin*, se adoptó un modelo que se sustentó en la ciencia básica y sirvió como referente para la formulación de políticas de ciencia, tecnología e innovación en el mundo desarrollado, o mejor, en los países que conforman la OCDE (Cortés, 2006: 97).<sup>8</sup> Este modelo se orientó a mostrar la trayectoria lineal de la ciencia: Ciencia básica → Ciencia aplicada → ingenierías → I+D+i, que fue criticada por Olivé (2007: 38). Lo anterior llevó a entender la innovación como una sucesión de etapas que provienen todas del conocimiento científico fundamentado en la ciencia pura o básica. A este

8. Conocida como «club de los países ricos», la OCDE agrupa a países que proporcionaban al mundo el 70% del mercado mundial y representaban el 80% del PNB mundial en 2007.

tipo de modelos se le dio la denominación de *Science Push*, cuya orientación supone que la ciencia siempre lleva a aumentos en el bienestar y progreso económico de las naciones. En definitiva, se presentaba la innovación como un proceso lineal que funcionaba de forma muy armónica y predecible.

El principal limitante de este modelo consiste en que la política de ciencia y tecnología está lejos de ser lineal. Al contrario, ésta representa un complejo entramado en el que está presente un grupo de actores que persiguen una serie de intereses y tienen sus propias prácticas o formas de hacer las cosas (Vasen, 2011:12). Por ello, la ciencia no puede ubicarse en un contexto universitario cerrado que se integre de forma marginal o, simplemente, mediante los resultados de sus investigaciones: se requiere que se interrelacione con los demás agentes que componen el sistema de ciencia y tecnología (Santos, 1999 y 2002; Olivé, 2007), y este debe ser un proceso de relacionamiento interactivo que potencie la innovación (Sábato y Botana, 1968; Etzkowitz y Leydesdorff, 1998, Etzkowitz y Leydesdorff, 2000; Cortés, 2006).

La primera de estas iniciativas de modelos tecno-científicos diferentes al lineal surgió en América Latina, de forma concreta, por medio del modelo de Sábato y Botana, cuyo propósito era poder crear las condiciones para que, por medio de una política de ciencia y tecnología, se estableciera una serie de relaciones entre la academia, la industria y el gobierno, para así cortar con la dependencia que los países latinoamericanos tenían con relación a los países industrializados. Si bien este modelo es el punto de partida para el desarrollo de la figura Universidad-Empresa-Estado, hay que reconocer que daba un papel preponderante al Estado, quintándole relevancia a los demás agentes. Esto fue así por un tiempo, pero sucesos como la crisis financiera de los países de América Latina en la década del 80, así como las modificaciones ocasionadas por los procesos de globalización vividos en los 90 fueron limitando su accionar, y en parte ello contribuyó a la dilución del pensamiento latinoamericano en CTS (Casas, 2004: 261).

El modelo de Sábato y Botana también fue analizado por Etzkowitz y Leydesdorff (2000: 111), quienes lo clasificaron dentro de las versiones débiles de los modelos de triple hélice I. La versión fuerte se desarrolló en algunos países de Europa del Este cuando estos hacían parte de la antigua Unión Soviética. Sus apelativos se deben a que las relaciones entre la academia y la industria eran en general inocuas en las dos situaciones, pero en el caso de los países ex socialistas, el Estado no daba casi ningún tipo de iniciativa a los demás agentes, pues los relacionamientos seguían un patrón Bottom-up (Cortés, 2006: 98) que no permitía mucha inclusión, ni margen de actuación a las universidades ni a las empresas.

Posterior a ello hubo una transición en la que predominaron los modelos tecno-científicos asociados a la definición de Sistemas Nacionales de Innovación –SIN– (Lundvall, 1988, 1992; Nelson, 1993). Estas propuestas se sustentaron en las teorías de sistemas que se encontraban en pleno auge en los decenios de los años 80 y 90. Al respecto, el BID (2011) presenta una clasificación de estos agentes en cinco subsistemas:

**Cuadro 1. Clasificación de los agentes de innovación**

| Generación de conocimiento                                   | Explotación del conocimiento | Organismos gubernamentales y agencias de desarrollo  | Agentes que apoyan la innovación  | Agentes que financian la innovación          |
|--|------------------------------|--|-----------------------------------|--|
| Universidades y centros públicos y privados de investigación | Empresas                     | Cooperaciones y organizaciones creadas por el Estado | Centros de desarrollo tecnológico | Bancos, intermediarios y fondos de inversión |

Fuente: elaboración con base en BID (2011)

El inconveniente que presenta este enfoque es el marcado protagonismo de la empresa como generadora de innovación, rezagando las actuaciones de la Universidad y del Gobierno.

Luego de ello aparece el modelo de triple hélice II, también de Etzkowitz y Leydesdorff (2000), denominado de *laissez-faire*; en éste, las iniciativas de los diferentes agentes parecen estar más equilibradas en el sentido que se difuminan las ideas del Estado omnipresente de la antigua URSS, y el de tipo paternalista desarrollado en algunos enfoques latinoamericanos. Sin embargo, presenta algunas relaciones con los modelos sustentados en los sistemas nacionales de innovación, en el sentido de destacar el predominio de la economía de mercado en donde la demanda es la que orienta las decisiones de innovación en ciencia y tecnología, por lo que comienza a usarse un término prestado desde el ámbito del *marketing*, denominado “tirón de la demanda” –*market pull*–, lo que hace necesario que las empresas se anticipen a las tendencias del mercado (Cortés, 2006).

63

Por último se presenta el modelo de la triple hélice III. En este las relaciones entre los agentes se hacen más complejas, ya que lo que importa en este caso son las intersecciones entre las diferentes esferas institucionales, lo que origina redes trilaterales y el surgimiento de organizaciones híbridas como las ya conocidas firmas *spin off* (Etzkowitz y Leydesdorff, 2000: 111), cuyo significado estaría asociado a aquellas empresas que tienen origen en procesos de investigación y en donde se involucra la participación de la figura Universidad-Empresa-Estado.

Por la secuencia de los argumentos hasta acá expuestos, puede afirmarse que la condición para la innovación dejó de ser la ciencia básica, aunque en algunos casos puede serlo; en lugar de ello se considerarían otros dos elementos: la ciencia aplicada y el deseo de satisfacer las necesidades de la demanda (Cortés, 2006: 96). Es por este motivo que surgen, además de las firmas *spin off*, otras firmas que no necesariamente requieren del conocimiento científico; tal es el caso de las *start-up*,

cuyo origen se relaciona más con las actividades de emprendimiento.<sup>9</sup>

Se trata, pues, de un complejo entramado que da origen a nuevas formas de relacionamientos y lleva a redefinir las esferas mismas de participación de cada agente. El reto consiste en propender por una eficiencia sistémica (Fisher, 2010); por ello es importante destacar algunos de los esfuerzos locales como por ejemplo los trabajos desarrollados por los Comités Universidad-Empresa-Estado (UEE), en los que se promueve el avance por medio de la cultura del emprendimiento, la innovación y la asociatividad, para la competitividad y el desarrollo regional y local.<sup>10</sup>

A continuación se presenta un caso que, bajo la figura de los Comités UEE, describe la forma como se implementó una tecnología blanda en una empresa del sector de la electrónica en Medellín, Colombia, resaltando la forma como se dieron las interacciones entre los distintos agentes participantes, al igual que los logros alcanzados y los aspectos a mejorar. Para ello, en primer lugar, se hace una descripción que lleva al conocimiento de los antecedentes y del problema a abordar; luego se da una explicación acerca del método de investigación empleado, así como de la metodología de trabajo utilizada. De esta manera se extraen los elementos que sirven para la construcción de modelos tecno-científicos para futuros trabajos.

### 3. El estudio de caso

64

Este proyecto se enmarcó dentro de los lineamientos promovidos desde los Comités UEE; es decir, que desde su concepción misma se apuntó a la formulación de una agenda de investigación conjunta que buscara potenciar el diálogo entre los diferentes agentes a fin de generar efectos sobre la productividad y competitividad en la región.

#### 3.1. Antecedentes y planteamiento del problema

Para contextualizar el problema a abordar se debe hacer antes que nada una descripción de los agentes participantes. La Universidad de Medellín se define como una institución no oficial de educación superior, organizada como corporación de utilidad común que ofrece programas de formación universitaria mediante un currículo integrado o por ciclos de formación avanzada, educación no formal y educación continuada. La universidad cuenta con una vicerrectoría de investigaciones descentralizada a través de seis centros de investigación; uno de ellos, el que se

9. Las *start-up* por lo general comienzan como una idea de negocio creativo; el paso inmediato es agregar diferenciación a dicha idea a través de la innovación, para finalmente emprender el negocio. Una *start-up* es una organización humana con gran capacidad de cambio, que desarrolla productos o servicios, de gran innovación, altamente deseados o requeridos por el mercado, donde su diseño y comercialización están orientados completamente al cliente.

10. El Comité UEE es un espacio que facilita la sinergia de voluntades y conocimientos de empresarios, delegados de universidades, de gremios y del gobierno nacional para la formulación de agendas de trabajo en temas de I+D+i de orden departamental que permitan plantear acciones para mejorar la productividad y competitividad de los sectores productivos estratégicos.



asocia a este caso debido a su objeto de estudio, es el Centro de Investigación en Ciencias Económicas, Administrativas y Contables (CIECA); allí reside el grupo de negocios y relaciones internacionales, cuyos investigadores abordaron este caso exitoso.

Por el lado del Gobierno se presenta la Ruta N-Medellín, que es una corporación creada por la Alcaldía de Medellín, UNE y EPM, para promover el desarrollo de negocios innovadores basados en tecnología que incrementen la competitividad de la ciudad y de la región; además, es la vocera de la Administración municipal en asuntos de ciencia, tecnología e innovación (CTI).<sup>11 12</sup> Por lo tanto, entre sus funciones está la de gestionar la política pública en Medellín mediante la participación y la articulación con los niveles regional, nacional e internacional. De esta forma, se entiende que su función estaría orientada a impulsar los nuevos negocios que traerán más desarrollo económico y social a la ciudad y a la región.

Como representante de la empresa está Colcircuitos S.A.S., que es una pyme especializada en ofrecer servicios integrales de manufactura electrónica, y que se ha consolidado como soporte de muchas empresas nacionales en el desarrollo de sus productos.<sup>13</sup> Dentro de sus servicios se encuentran los siguientes: conceptualización de un proyecto, SMD o la línea de ensamble manual, diseño electrónico, componentes, fabricación de circuitos impresos multicapas, control de calidad y ensamble automatizado. Para su selección se tuvieron en cuenta varios aspectos como el hecho de que sus productos y servicios fueran transversales a varios sectores, ya que generan soluciones a industrias como la automotriz, el transporte público, las comunicaciones, la informática, la seguridad y la electromedicina, además de contar con un alto componente innovador presente en sus procesos y productos. Prueba de ello han sido los diferentes premios y reconocimientos recibidos en su corta existencia, entre los que se destacan: Cultura E 2005, Destapa Futuro-2008 (Bavaria, regional), Destapa Futuro-2009 (Bavaria, nacional), Ingenio-2009, IBM (Mentoría)-2011, Misión Comercial Perú-2011(Cámara de Comercio de Medellín para Antioquia).

65

11. Primer proveedor de servicios de telecomunicaciones en Colombia con el más completo paquete de servicios integrados: telefonía fija, telefonía móvil, larga distancia, internet banda ancha, televisión e Internet móvil.

12. EPM es una empresa de servicios públicos domiciliarios que tiene una historia para contar, con cifras y hechos de una responsabilidad social y ambiental que le da sentido a su origen, a su desarrollo y a su estrategia de negocios. En su primera etapa, EPM sólo atendió a los habitantes de Medellín, la ciudad donde inició sus actividades en 1955. Desde entonces ha alcanzado un alto desarrollo que la sitúa a la vanguardia del sector de los servicios públicos en Colombia. Organizada bajo la figura de "empresa industrial y comercial del Estado", de propiedad del Municipio de Medellín, EPM imprime los más altos estándares internacionales de calidad a los servicios que presta: energía eléctrica, gas por red, agua y saneamiento. Experiencia, fortaleza financiera, transparencia y capacidad técnica son los principales rasgos que identifican a esta organización, cuyo enfoque principal es su responsabilidad social y ambiental. EPM llega a 123 municipios de Antioquia. En Medellín y el Área Metropolitana del Valle de Aburrá atiende a 3.6 millones de habitantes.

13. En Colombia, la normativa que rige lo relacionado con las pymes es la Ley 905 de 2004. En dicha ley se hizo la clasificación de las pymes de acuerdo a su tamaño, activos y número de empleados; así, las microempresas quedaron en el rango de activos de menos de 501 salarios mínimos legales vigentes (smLv) y con un personal inferior a diez empleados; las pequeñas entre los 501 y 5000 (smLv) en lo que a activos respecta y entre 11 y 50 trabajadores; mientras que las medianas empresas se mueven en un rango de activos desde 5001 y 15000 (smLv) y un personal empleado que oscila entre los 51 y 200 empleados.

La empresa se contactó en el marco de los NLab –Laboratorios de Mercados–, un programa difundido por la Corporación Ruta N, el cual buscó conformar una red de universidades nacionales que establecieran líneas de trabajo con sus estudiantes de maestría en administración para que apoyaran el desarrollo de planes de acceso a mercados internacionales de empresas productoras de bienes o servicios de alto valor agregado de la ciudad. En este sentido, uno de los méritos de este trabajo fue hacer que un proyecto de aula nacido en el seno de la maestría en administración de la Universidad de Medellín se convirtiera en un proyecto de investigación. Esta iniciativa recibió el nombre de “Propuesta para la internacionalización de la empresa Colcircuitos S.A.S., convenio Ruta N-U. de. M.”.

### 3.1.1. Planteamiento del problema

Al momento de iniciar la investigación, la empresa Colcircuitos S.A.S. tenía ya nueve años de existencia; su gerente-dueño consideraba que era el momento de incursionar en mercados internacionales, pues se estaba presentando una serie de oportunidades que, de acuerdo con los recursos, capacidades y potencialidades de la empresa se estaban desaprovechando. Hasta ese momento su rango de acción había sido el mercado local, con la excepción de dos casos no satisfactorios: España y Ecuador, los que por desconocimiento de temas culturales, económicos y operativos de la internacionalización no se llevaron a feliz término.

El reto, entonces, consistía en estructurar un plan de internacionalización lo suficientemente flexible, al punto de que los asuntos contingentes pudieran adaptarse de forma sencilla a dicha estrategia. La pregunta que sirvió de guía orientadora para la investigación fue: ¿de qué forma la empresa Colcircuitos S.A.S. podría pasar de tener una presencia internacional esporádica a realizar un proceso de internacionalización que permitiera su consolidación económica en mercados de América Latina?

66

## 3.2. El método de investigación utilizado

Toda investigación está influenciada por la posición filosófica de los investigadores y la naturaleza del proyecto, por lo que necesariamente debe ser abordada desde algún paradigma. El enfoque predominante ha sido el positivista o mejor conocido como paradigma “Maestro” (Riley y Love, 2000). Sin embargo, esta investigación se trabajó bajo un paradigma alternativo conocido como perspectiva fenomenológica que da cuenta de una multiplicidad de métodos aplicados a la investigación en ciencias económicas y administrativas. Para este caso particular, el método a utilizar fue el de investigación acción. Según Gumensson (1991) este método tiene dos propósitos:

- \* Solucionar un problema para un cliente, en este caso el de la internacionalización de la empresa Colcircuitos S.A.S.
- \* Aportar al estado del conocimiento de un tema, de forma concreta en este trabajo, al de la internacionalización de pymes.

La ventaja de este método es que permite intervenir no al final, sino durante el desarrollo de la investigación, haciendo que se generen planes de acción que conduzcan a la empresa a un nivel superior en su camino hacia la inserción

internacional.

En el caso de la empresa Colcircuitos S. A. S., la fase 1 se denominó medición del potencial de internacionalización y tuvo como propósito conocer qué tan preparada estaba la empresa en términos de sus recursos y sus capacidades para internacionalizarse, así como revelar cuáles líneas o servicios debería internacionalizar. En resumen, esta primera fase responde la pregunta: ¿qué internacionalizar? En la fase 2, una vez realizado el diagnóstico y entregados los planes de acción, se debían elegir los mercados hacia donde iban a ir los bienes y servicios de la empresa. Esta fase responde a la pregunta: ¿adónde internacionalizarse? Acá se empezó por perfilar a la empresa, es decir: definir si se trataba de una empresa cuya internacionalización se hace por procesos (Modelo Uppsala) o si se trataba de una Born global. El criterio para ubicar a la empresa en uno de los dos modelos fue el de distancia psicológica o cultural.<sup>14 15 16</sup> Al momento de examinar el caso, la empresa Colcircuitos S. A. S. tenía un rango de actuación casi en su totalidad local, además de contar con una baja experiencia internacional en su equipo de gestión; entonces, se optó por clasificarla en un perfil tipo modelo Uppsala. En la fase 3, por medio de un modelo híbrido se construyó un instrumento denominado “matriz de correspondencia”, cuyo objetivo era el de elegir el modo de entrada más adecuado. Este momento responde a la pregunta: ¿cómo internacionalizarse?

Todas estas fases tuvieron un gran rigor teórico, pero no se hará mención de las teorías que las soportan ni de los modelos diseñados, pues ello sería tema de otro artículo. Sin embargo, en caso de precisar un mayor análisis los lectores pueden remitirse al trabajo de NG Henao y Londoño (2012).

67

### 3.3. La metodología de trabajo: aciertos y aspectos a mejorar

La metodología de trabajo se puede describir desde tres momentos.

#### 3.3.1. Acercamiento inicial

El proyecto se inició con una reunión de acercamiento entre los agentes participantes, con el fin de identificar puntos de encuentro que permitieran a los participantes

14. Es un modelo de internacionalización por procesos difundido por Johanson y Vahlne (1977, 1990); en él se presenta la internacionalización como un transcurrir por una serie de fases, cada una de ellas condición para llegar a la otra.

15. Oviatt y McDougall (1994) denominaron así a las empresas que no requieren de un proceso para su inserción internacional. Algunos autores las definen como aquellas que en sus primeros años de existencia ya se encuentran operando en los mercados internacionales.

16. En la internacionalización, cuando las organizaciones tienden a buscar los países culturalmente más cercanos al país de origen, se hace referencia a “distancia cultural o psicológica”. Al respecto, Johanson y Vahlne (1990) plantearon que las organizaciones tienden a buscar a los países culturalmente más cercanos al país de origen; a esto lo llamaron “distancia psicológica”. En la definición se enmarca todo lo relacionado con aspectos como la lengua hablada, la cultura, lo político, los sucesos históricos que los unen o separan, y hasta el nivel de desarrollo económico. Para ello se tiene en cuenta que las organizaciones tienden a expandirse a países y mercados con menor distancia psicológica o cultural y, paulatinamente, a medida que crecen en edad y en conocimientos, tienden a comprometerse con procesos de internacionalización a lugares con distancia psicológica o cultural mayor.

beneficiarse de este tipo de alianza. En este momento inicial ocurre algo muy parecido a lo que propone el modelo de triple hélice III de Etzkowitz y Leydesdorff (2000: 111).

### *3.3.2. La planeación del proyecto*

Posterior al acercamiento inicial, y de acuerdo con las percepciones sobre puntos de encuentro de los agentes, los investigadores presentan el proyecto de investigación ante los estamentos de la universidad, los cuales asignan unos pares externos para que lo evalúen y envíen sus sugerencias; luego se hacen las modificaciones del caso y se espera la respuesta de la universidad. En esta fase, la investigación se comporta algo parecido al modelo lineal cuestionado por Olivé (2007: 38).

El paso a seguir fue el de establecer los derechos de propiedad intelectual y dar inicio al proyecto como tal. Debe decirse que la metodología de trabajo estuvo muy orientada por los tiempos que los investigadores del proyecto definieron en su planeación inicial, donde consignaron que se harían tres informes de avance y uno final. Como el proyecto tenía una duración de un año, dichos informes debían entregarse en promedio cada tres meses; de acuerdo con este cronograma se pactaron cuatro reuniones con los tres agentes involucrados (Universidad, Ruta N y Empresa), para evaluar los resultados de dichos informes.

Por el lado de la universidad, los roles de los investigadores estaban previamente definidos cuando se presentó el proyecto para evaluación de pares. En el caso de la empresa, el gerente-dueño designó a una persona como cabeza visible de la internacionalización. Por su parte, Ruta N nombró a un encargado de hacer seguimiento al proceso.

### *3.3.3. Parte operativa del proyecto*

La práctica no fue tan sencilla porque el compromiso era proponer una metodología de internacionalización de empresas, fundamentada en una rigurosa revisión científica, lo que consume tiempo, debido a que se requiere de búsqueda y lectura detalladas, así como del análisis de la información y su sistematización. Esto sin contar con las veces en las que hay que generar algunos diseños y someterlos a prueba.

Por este motivo se solicitó por parte de los investigadores una prórroga para que el proyecto pasara de 12 a 15 meses. Los agentes estuvieron de acuerdo y, de paso, se hicieron unas modificaciones al tema de la propiedad intelectual, pues se entendió que el primer documento era algo impreciso porque todos los agentes no tenían la misma forma de participación y sus razones misionales eran diferentes.

En este modelo interactivo, Ruta N era el enlace o puente para que se encontraran la universidad y la empresa; de ahí en adelante estos dos últimos agentes debían intensificar sus encuentros de trabajo. En la primera parte de la investigación, las reuniones fueron muy frecuentes porque había que conocer a fondo a la empresa; este conocimiento se logró mediante fuentes primarias como entrevistas estructuradas y cuestionarios; luego, hubo que procesar esa información y hacer una serie de diagnósticos que llevaran a la formulación de planes de acción en la

empresa, lo que exigió el nombramiento de responsables para ejecutar dicha intervención. Con el paso del tiempo los encuentros entre universidad y empresa se hicieron menos intensivos, ya que esta última había internalizado el conocimiento sistematizado por la universidad, lo que generó cierta autonomía producto del aprendizaje organizacional, aunque en algunos casos también obedeció a las múltiples ocupaciones de ambos agentes (reuniones internas, citas con proveedores, compromisos con clientes, compromisos con la universidad, cumplimiento de varias funciones sustantivas de la universidad al mismo tiempo).

### 3.3.4. Aciertos y aspectos a mejorar

Si bien se había hecho una planeación que incluía una serie de reuniones para evaluar los resultados de los informes de avance, no siempre éstas se cumplieron porque los representantes de cada institución debían atender variadas agendas que imposibilitaban los encuentros. Al finalizar el proyecto todos los agentes involucrados evaluaron el proceso y dieron sus puntos de vista sobre los beneficios de dicha interacción y, también, de lo que debía mejorarse. En el **Cuadro 2** se sintetiza lo que cada parte manifestó:

**Cuadro 2. Síntesis sobre avances y aspectos de mejora en la participación de los agentes**

| Universidad   | Empresa  | Estado  |
|---|--|---|
| Se piden más condiciones para el desarrollo de la investigación ya que los múltiples compromisos de los investigadores en actividades de docencia y extensión puede convertirse en un limitante para el normal cumplimiento de los compromisos investigativos | Pudieron notar que la investigación tiene un aliento más de largo plazo y que, aunque muchas de las necesidades de las empresas son del corto plazo e, incluso, del día a día, entendieron que ello había que conciliarlo pues no se trataba de una consultoría sino de un proceso investigativo. también manifestaron la necesidad de que los informes se presentaran en lenguajes más sencillos. | Expresaron mediante un comunicado de su equipo editorial, el éxito del caso aplicado a la empresa Colcircuitos S.A.S, ello puede constatarse en el enlace:<br><a href="http://www.rutanmedellin.org/actualidad/Paginas/el_exito_de_NLab_rutan_270612.aspx">http://www.rutanmedellin.org/actualidad/Paginas/el_exito_de_NLab_rutan_270612.aspx</a> |

69

Fuente: elaboración propia con base en percepción de los agentes

Cabe destacar que la empresa quedó satisfecha porque no sólo tenía una metodología que le servía como guía normativa para su internacionalización hacia algunos mercados de América Latina, sino que ésta era lo bastante flexible como para incluir en ella las continuas oportunidades que los mercados mundiales les brindaban a la empresa.

En lo que respecta al avance en el estado del arte de los modelos de relacionamiento de la figura UEE, este trabajo muestra que no obedece a uno solo de

estos, sino que ello depende de la fase del proyecto que se esté analizando. Así, en la fase denominada de acercamiento inicial, las interacciones entre los agentes se comportan de manera similar a lo sugerido por el modelo de triple hélice III de Etzkowitz y Leydesdorff (2000: 111); en cambio, en la parte denominada planeación del proyecto, ocurre que éste sigue una trayectoria lineal como la que se cuestionó en los trabajos de Olivé (2007: 38); por último, en la etapa que se denominó parte operativa del proyecto se notó un vínculo mayor entre la universidad y la empresa, por lo que no fue tan activa la participación del Estado. De esta experiencia surge una gran pregunta. ¿Las reglas de estas interacciones entre agentes se establecen de forma a priori? O en palabras de Fisher (2010), ¿las reglas de juego se establecen antes de jugarlo? Si esto se responde desde lo normativo, es decir, a partir del deber ser, la respuesta tendría que ser sí. Sin embargo, en la práctica, así existieran ciertas pautas orientadoras, éstas eran corregibles según la aceptabilidad racional de sus resultados (Fisher, 2010: 303).<sup>17</sup> Por ello, en los relacionamientos entre los agentes (U. de M., Ruta N, Colcircuitos S.A.S.) se tuvo que tener presente un continuo ajuste de la práctica, ella es la razón por la que cada momento analizado presentó rasgos diferentes.

#### **4. Elementos para la construcción de modelos tecno-científicos en el contexto de la relación UEE**

Este trabajo plantea que la construcción de modelos tecno-científicos bajo la figura UEE debe perseguir la idea de legitimidad expresada en el concepto de Eficiencia sistémica, en lugar del de eficiencia ingenieril o económica que persigue, casi que de forma exclusiva, la maximización de beneficios. A la primera se le puede definir como aquella que se hace de forma “racional (lo que mejor podemos hacer), en el mejor de los ambientes posibles (justicia), para el mejor desarrollo de las potencialidades (libertad) del ser humano” (Fisher, 2010: 324). Para que esta pueda consolidarse se requiere del alcance de unas “reglas intersubjetivamente acordadas” (Fisher, 2010: 300-301), lo que a su vez requiere la definición de los agentes participantes, el conocimiento de sus fines, medios y valores (Tarazana, 2003: 49), la identificación de los asuntos nodales (Fisher, 2010: 315) y la evaluación de los riesgos de sus elecciones, tanto intencionales como no intencionales (Tarazana, 2003: 56).

##### **4.1. Definición de los agentes participantes**

Cuando se emprenden trabajos asociativos como los que se llevan a cabo en la figura UEE, es normal que se necesite de saberes ínter y transdisciplinarios (Luengo, 2012: 10-12), pues la complejidad de los fenómenos a abordar así lo requiere. Estos agentes pueden clasificarse de diversas formas. Por ejemplo, si lo que se quiere es

17. La racionalidad en Fisher no es la racionalidad económica o ingenieril, que se sustenta en la maximización de ganancias. Al contrario, es una racionalidad transaccional; ello porque es el intercambio de razones lo que establece lo que es conveniente. Esto se examina de acuerdo con los resultados de esas prácticas sobre los públicos involucrados. Por este motivo es, también, lo que define la legitimidad de dichos modelos tecno-científicos.

dar la connotación de un sistema, entonces podría tomarse como referencia la clasificación dada por el BID (2010: 11) presentada en el **Cuadro 1**.

Otra forma alternativa de clasificación de los agentes participantes puede ser la que Tarazana (2003) da, en la que hace una distinción entre expertos y no expertos. Los primeros se vinculan a los conocimientos científicos e ingenieriles que se fundamentan en un proceso sistemático, ordenado y objetivo. Para el segundo grupo podría decirse que se trata del conocimiento que “se guía por un conjunto de experiencias y concepciones del mundo con un carácter más flexible, informal, variable y no susceptible de sujetarse a un criterio formal, universal y cuantitativo” (Tarazana, 2003: 41). De esta forma, la clasificación quedaría como se expresa en el **Cuadro 3**:

**Cuadro 3. clasificación de los agentes**

| Expertos                              | No expertos   |
|---------------------------------------|---|
| Investigadores, asesores, consultores | Representantes de agencias gubernamentales, empresarios, grupos afectados, comunidades. |

Fuente: elaboración propia con base en Tarazana (2003)

71

Sea cual fuere la clasificación, lo importante es que se definan de forma precisa y clara los participantes de las interacciones mencionadas.

#### **4.2. Clasificación de fines, medios y escalas de valores**

Cada agente tiene unos fines que se encuentran orientados por sus diversos intereses. A la universidad le atañe la generación de conocimiento, y ello trae como consecuencia el desarrollo de productos científicos como publicaciones y patentes. Al Estado le confiere el diseño, aplicación y seguimiento de prácticas que se traduzcan en beneficio para la sociedad, y mucho de ello lo refleja en indicadores de casos exitosos. A la empresa le interesa que esas aplicaciones científico-tecnológicas representen mejoras de su productividad y competitividad. Es decir, cada agente participante tiene una serie de propósitos que obedecen a su naturaleza jurídica y a su rol en la sociedad. Por ello es importante desde el inicio de los relacionamientos de estos agentes que esto no se desconozca y se comprenda por qué puede ser que en algunos casos los intereses no se concilien de forma tan simple.

Para alcanzar dichos fines emplean unos medios que también pueden ser diversos, dependiendo de la cultura organizacional de cada agente, pues ello determina de alguna forma las prácticas empleadas. En el caso de las universidades pueden existir algunos centros de investigación que se orienten de acuerdo con los lineamientos diseñados en sus políticas de investigación; así, la decisión de otorgar descargas académicas, de permitir apoyo de auxiliares de investigación, de hacer o no efectivo

el presupuesto consignado o de hacer ampliaciones del período de tiempo dependen, en buena medida, de la relevancia institucional que se le dé al tema investigativo. Por el lado del Estado, los medios también van de la mano con la existencia de políticas e instituciones creadas para determinados fines que casi siempre buscan tener alguna relevancia social. Por tal razón estas agencias designan a cierto personal que se encargue de facilitar los relacionamientos entre la universidad y la empresa. por su parte, la empresa puede utilizar como medio la designación de un encargado para el proceso de interacción, y quien atenderá las solicitudes de los demás agentes; en algunos casos podría contarse con la fortuna de que la empresa cree una nueva dependencia con su respectivo presupuesto; claro que ello depende del potencial y de los beneficios del proyecto.

Otro factor clave, y que muchas veces no se toma en consideración, es el asunto de los valores de cada una de las organizaciones o agentes participantes. No tener presente esto puede ser un error, ya que los agentes “elijen sus fines y medios sobre la base de una determinada escala de valores y a partir de ello pueden prever los efectos de dichas actuaciones” (Tarazana, 2003: 51). Lo anterior expresa la necesidad de trascender la visión teleológica que únicamente se centra en el empleo de unos medios para alcanzar ciertos fines, pues es igualmente importante definir los valores que orientan la elección de dichos fines y medios.

#### **4.3. Identificación de asuntos nodales**

72

Siguiendo a Núñez (2007: 45), sería inviable en modelos tecno-científicos, en este caso, en la relación UEE, no examinar las interacciones dinámicas que se presentan entre los distintos agentes. De esta forma, lo que se quiere resaltar es que lo relevante no es la yuxtaposición de los intereses propios sino los asuntos nodales, es decir, aquellos que surgen de las intersecciones, los puntos de frontera y las tensiones que aparecen en las relaciones existentes entre los participantes de dichos procesos (Etzkowitz y Leydesdorff, 2000: 111; Fisher, 2010: 315); en otras palabras, de las interfaces.

En el contexto de la figura UEE, lo nodal haría referencia a los beneficios comunes que representan la aplicación de estos modelos tecno-científicos y cómo ello contribuye al avance de la ciencia, la tecnología, el desarrollo y la competitividad regional.

Esos asuntos nodales deben perseguir también el ideal de justicia, pues muchas veces los acuerdos sobre propiedad intelectual no hacen honor a ello, ya que desdibujan la razón de ser de cada agente. Por ejemplo, si la universidad y el Estado le reclamaran a la empresa una parte de los derechos de propiedad sobre bienes o servicios que se desarrollaron durante el periodo en el que se implementó la figura UEE, pero que hacían parte de proyectos que la empresa ya venía desarrollando con antelación, se estaría utilizando dicha figura para obtener beneficios diferentes a los que se buscan con este tipo de alianzas, ya que que la función de la universidad y de los organismos gubernamentales no es la producción empresarial. De igual forma, si se le pidiera a la academia otorgar alguna participación al Estado y la empresa sobre los derechos de propiedad de algunos productos resultantes del proceso



investigativo, como es el caso de las metodologías científicas, también se estarían haciendo reclamos inapropiados, pues dicha metodología hace parte del know how de la universidad.

Los anteriores ejemplos tienen como finalidad el hecho de resaltar la importancia de saber ubicar con precisión cuáles son esos asuntos nodales que deben identificarse en los trabajos colaborativos que se realicen bajo la figura UEE, pues se pretende que en lugar de generar un escenario para la disputa, se propicie uno en el que se aprovechen los grandes beneficios que ofrecen dichas alianzas.

#### **4.4. Evaluación de los riesgos de las elecciones**

Elegir un modelo tecno-científico es optar por un camino y como tal no solo reporta beneficios, también implica sacrificios o, mejor, renunciaciones. Lo importante es comprenderlo de tal forma que cada agente sea consciente de lo que está ganando, y de aquello a lo que está renunciando.

Por esta razón se hace necesario que los agentes involucrados en dichos procesos conozcan y comprendan que se enfrentan a ciertos riesgos asociados a la elección de un sistema tecno-científico. Algunos de ellos se pueden prever y sus efectos pueden definirse como intencionales; otros, en cambio, no, pues son no intencionales y obedecen a que “no es posible prever todas las consecuencias posibles que su aplicación y desarrollo producirán en las personas, en la sociedad o en el ambiente, pues nuestro ojo es humano y no divino” (Tarazana, 2003: 52). De acá se desprende que si bien el desarrollo e implementación de modelos pueden potenciar la competitividad, la asociatividad, la innovación y el desarrollo regional (UEE, 2013), también pueden convertirse en una nueva fuente de riesgo que debe conocerse, con el fin de que la elección se haga con la mayor información y libertad posibles.

73

#### **4.5. Definición del método de trabajo**

Es importante hacer una planeación del trabajo que incluya los tiempos y las formas como los agentes se relacionan en cada momento, además de definir los encuentros comunes y la manera como se hará seguimiento y evaluación de los mismos. Este plan debe ser lo suficientemente flexible como para permitir modificaciones que reorienten las diferentes fases del proyecto y consideren como aspecto fundamental la forma como se establezca la comunicación entre los diferentes tipos de agentes, expertos y no expertos (Tarazana, 2003), ya que se requiere un lenguaje que facilite la interacción entre pares, disciplinas y el público (Olivé, 2007), y en donde la presencia de nuevos profesionales en mediación se convierte en un requisito para que el sistema funcione según la idea de eficiencia sistémica (Fisher, 2010).

### **Conclusiones**

La ciencia ha ido evolucionando, desde el propósito de la búsqueda de la verdad, hacia el de la conjunción de una serie de intereses, en muchos casos, complejos. Esta misma trayectoria ha llevado a hablar de cambios en los modelos tecno-

científicos existentes, pasando de unos de tipo lineal, a unos no lineales o más interactivos.

En el caso expuesto, el de la tecnología blanda aplicada a la empresa Colcircuitos S.A.S., se identificaron una serie de momentos en los que cada agente se relacionó de forma diferente. Así, en el acercamiento inicial que estos tuvieron, la relación entre los agentes se pareció más a lo propuesto en el modelo de triple hélice III de (Etzkowitz y Leydesdorff, 2000: 111); en cambio, en la fase de planeación se siguió más bien la trayectoria lineal criticada por Olivé (2007). De otra forma, en la etapa denominada parte operativa se dio un relacionamiento más intenso entre la empresa y la universidad, no tanto con el Estado. Todo lo anterior estaría indicando que la clasificación en un modelo depende de las características particulares de cada fase.

Este caso, junto con otras experiencias asociadas al desarrollo de modelos tecno-científicos bajo la figura de UEE, deja una serie de elementos muy interesantes que, de ser tenidos en cuenta, pueden contribuir a que estos proyectos asociativos tengan un mayor éxito e impacto en la sociedad. La propuesta está enmarcada en la idea de eficiencia sistémica desarrollada por Fisher (2010), en la que para su consecución se propusieron cinco aspectos: definir los agentes participantes, clasificar los fines, medios y escalas de valores, identificar los asuntos nodales, evaluar los riesgos de las elecciones y elegir el método de trabajo. Estos aspectos no pueden convertirse en una camisa de fuerza, pues, como se mencionó antes, aunque es posible que existan reglas orientadoras, éstas serán siempre corregibles según la aceptabilidad racional de sus resultados por parte de los agentes involucrados. Por ello es importante destacar que en lugar de imponer unas directrices sobre la forma de configurar los relacionamientos en el contexto UEE, lo que se pretende es entregar más elementos para la reflexión sobre aspectos que repercuten en el desempeño y en el éxito de la implementación de modelos tecno-científicos, de manera que la profundización de éstos se convierta en una alternativa que dé nuevas luces para que este tipo de esfuerzos interactivos rindan mayores frutos.

Dentro de las temáticas que podrían abordarse en futuras investigaciones estarían: el papel de los expertos y no expertos en el desarrollo y aplicación de modelos tecno-científicos, la importancia de las escalas de valores en la selección de estos, los asuntos nodales en la figura UEE, la evaluación del riesgo de elección de un sistema técnico, y el papel del lenguaje, la mediación y la comunicación en la configuración y consolidación de modelos tecno-científicos. Su profundización permitiría avanzar en el estado del conocimiento de esta temática.

## Bibliografía

AGAZZI, E. (1996): *El Bien y el Mal de la Ciencia*, Madrid, Tecnos.

BANCO INTERAMERICANO DE DESARROLLO. (2011): *Los Sistemas Regionales de Innovación en América Latina*, New York, BID.

BETANCOURT, W. (2004): "El sentido de la ilustración para Kant", *Praxis filosófica*, no 18, pp. 7-39.

BOON, M. (2011): "In defense of engineering science: on epistemological relation between science and technology". *Techné*, vol. 15, no 1, pp. 49-71.

BUNGE, M. (1966): "Technology as Applied Science", *Technology and Culture*, vol. 7, no 3, pp. 329-347.

CASAS, R. (2004): "Conocimiento, tecnología y desarrollo en América latina", *Revista Mexicana de Sociología*, año 66, número especial, pp.255-277.

CORTÉS, F. (2006): "La relación universidad-entorno socioeconómico y la innovación". *Revista Ingeniería e Investigación*, vol. 26, no 2, pp. 94-101.

DAGNINO, R.; THOMAS, H y DAVYT, A. (1996): "El pensamiento en ciencia, tecnología y sociedad en Latino América: una interpretación política de su trayectoria", *Redes*, vol. 3, no 7, pp. 13-51.

75

ETZKOWITZ, H. (1994): "Technology Centers and Industrial Policy: the Emergence of the Interventionist State in the USA", *Science and Public Policy*, vol. 21, no 2, pp. 79-88.

ETZKOWITZ, H., y LEYDESDORFF, L. (2000): "The dynamics of innovation: from National System and Mode 2 to Triple helix of university-industry-government relations". *Research Policy*, no 29, pp.109-123.

FERGUSON, N. (2012): *Civilización: Occidente y el Resto*, México, Debate.

FISHER, J. (2010): *El Hombre y La Técnica: hacia una filosofía política de la ciencia y la tecnología*, México, UNAM.

GONZALES, M.; LÓPEZ, J. Y LUJÁN, J. (1996): *Ciencia, Tecnología y Sociedad*, Madrid, Tecnos.

GUMMESSON, E. (1991): *Qualitative Research in Management*, Londres, Sage Publications.

GUTIERREZ, M.; GÓMEZ, M y MARTIN, M. (2001): "¿Es cultura la ciencia?", *Enseñanza de la Ciencia desde la perspectiva de Ciencia, Tecnología y Sociedad*, Madrid, Narcea.

LÓPEZ, A. (1998): "Ciencia, tecnología y sociedad: el estado de la cuestión en Europa y Estados Unidos". *Revista Iberoamericana de Educación*, no 18, pp. 41-68.

LUENGO, E. (2012): *Interdisciplina y transdisciplina: aportes desde la investigación y la intervención social universitaria*, Guadalajara, ITESO.

LUNDVALL, B. (1988): *Innovation as an interactive process: from user-producer interaction to the national system of innovation*, Londres, Pinter.

LUNDVALL, B. (1992): *National Systems of Innovation*, Londres, Pinter.

NELSON, R (1993): *National Innovation Systems: a Comparative Study*, New York, Oxford Univ. Press.

NG HENAO, R. y LONDOÑO, A. (2012): "Diseño de un modelo de dirección por competencias básicas distintivas para las pymes exportadoras de la ciudad de Medellín". *Semestre Económico*, vol. 15, n° 32, pp 197-223.

NUÑEZ, J. (1999): *La Ciencia y la Tecnología Como Procesos Sociales*, La Habana, Felix Varela.

MAXWELL, N. (1984): *From Knowledge to Wisdom: A Revolution in the Aims & Methods of Science*, Oxford.

76

MOUTINHO, L. (2011): *Seminario Internacional de Metodología de la Investigación*, Medellín, Escuela de Ingenierías de Antioquia.

OLIVÉ, L. (2007): *La ciencia y la tecnología en la sociedad del conocimiento*, México, Fondo de Cultura Económico.

PRICE, D.J.S. (1980): "Ciencia y tecnología: Distinciones e interrelaciones", en Barnes, B. (ed.): *Estudios sobre sociología de la ciencia*, Madrid, Editorial Alianza Universidad.

QUINTERO, C. (2010): "Enfoque Ciencia, Tecnología y Sociedad: perspectivas educativas para Colombia", *Revista del Instituto de Estudios en Educación-Universidad del Norte*, pp. 222-239.

RATCHFORD, T y BLANPIED, W. (2008): "Paths to the future for science and technology in China, India and the United States", *Technology and Society*, vol. 7, no 1, pp. 211-233.

RILEY, R y LOVE, L. (2000): "The state of qualitative tourism research", *Annals of Tourism Research*, vol. 27, no 1, pp. 164-187.

SÁBATO, J. A. y BOTANA, N. (1968): "Science and Technology in the Future Development of Latin América", *The World Order Models Conference*, Bellagio, Italia.

SALOMON, J. (1993): *Teaching science, technology and society. Developing science and technology series*, Philadelphia, Open University.

SANTOS, M. (2002): "Relaciones entre ciencia, tecnología y sociedad", *Enseñanza de la Ciencias desde la perspectiva de CTS*, Madrid, Narcea.

SKOLIMOWSKI, H. (1966): "The structure of thinking in technology", *Technology and Culture*, vol. 7, no 3, pp. 371-383.

TARAZANA, L. (2003): "Tecnociencia, sociedad y valores". *Ingeniería y Desarrollo*, vol. 14, 38-59.

VASEN, F. (2011): "Los sentidos de la relevancia en la política científica". *Revista Ciencia Tecnología y Sociedad*, vol. 7, n o19, pp.11-46.

WINNER, L. (2008): *La Ballena y el Reactor*, Madrid, Gedisa.



## Filosofía de la tecnología y democracia por Andrew Feenberg como emergente de la teoría crítica de Herbert Marcuse para el siglo XXI

### *Andrew Feenberg's philosophy of technology and democracy as an emergence from Herbert Marcuse's critical theory for the XXI Century*

Natalia Fischetti  \*

Presentamos a Andrew Feenberg, quien abre para el siglo XXI, en el marco de la democracia, la propuesta marcuseana de pensar en un vínculo inseparable la ciencia, la tecnología y la política. Feenberg ha tomado la posta del trabajo de Marcuse acerca de la conjunción de la ciencia y la política, de la tecnología y la ideología. Este pensador norteamericano considera que la filosofía de la tecnología marcuseana constituye una sociología radical de la tecnología que permite acercar la brecha entre las teorías esencialistas y abstractas como la de Heidegger y los frecuentemente acríticos estudios sociales de la ciencia. En esta corriente de la teoría crítica de la tecnología se instala para pensar un nexo, utópico pero posible, entre la democracia y la tecnología en un aporte a la búsqueda de la democratización del desarrollo tecnológico que priorice su dimensión política por sobre su dimensión ontológica, y a la búsqueda de una transformación radical de la tecnología que apunte hacia sociedades más justas.

79

**Palabras clave:** teoría crítica, tecnología, política, democracia

*This article presents Andrew Feenberg, who outlined -for the XXI Century- Herbert Marcuse's proposal of considering the inseparable link between science, technology and politics under the framework of democracy. Feenberg has continued Marcuse's work on the bond between science and politics and between technology and ideology. This American thinker asserts that the Marcusean philosophy of technology constitutes a radical sociology of technology that allows us to narrow the gap between essentialist and abstract theories such as Heidegger's and the frequently uncritical social studies of science. He postulates a connection -utopic, but possible- between democracy and technology, making an important contribution to the search for the democratization of the technological development that prioritizes its political dimension over its ontological one, and the pursuit of a radical transformation of technological goals towards fairer societies.*

**Key words:** critical theory, technology, politics, democracy

\* Becaria posdoctoral en Incihusa CCT- CONICET, Mendoza, Argentina. Correo electrónico: nfischetti@mendoza-conicet.gob.ar.

## Presentación

Andrew Feenberg fue alumno de Herbert Marcuse en la Universidad de California, San Diego, Estados Unidos, y se especializa en filosofía de la tecnología con la impronta de la teoría crítica, haciendo hincapié en la posibilidad de transformación democrática de la tecnología. Feenberg considera que tanto la tecnología como la política determinan lo que somos y lo que seremos y que es tiempo de que nos hagamos cargo mayoritariamente de las decisiones acerca de los diseños tecnológicos desde una profunda participación democrática.

Su propuesta supone seguir la teoría crítica de la tecnología en la línea de Herbert Marcuse y tomar algunas perspectivas de lo que llama sustantivismo (*substantivism*) en las obras de Martin Heidegger y de Jürgen Habermas, para combinarlos con una lectura de los estudios sociales acerca de la tecnología que hacen foco en análisis de casos empíricos. Feenberg es uno de los herederos de la filosofía marcuseana en la vertiente de una epistemología crítica porque recupera, sobre todo, su teoría crítica de la tecnología desde lo que llamamos hoy filosofía de la técnica o filosofía de la tecnología. Si bien piensa que Marcuse no desarrolló sus conceptos en un nivel sociológico concreto, reconoce que sus interpretaciones de la racionalidad tecnológica pueden ser aplicadas al contexto social. De hecho, dice, el constructivismo social, la teoría del actor-red y el estudio de sistemas técnicos de larga escala han desarrollado conceptos que ya habían sido anticipados por Marcuse o fácilmente derivables de su teoría. Feenberg arriesga entonces que la propuesta marcuseana está a la base de lo que llama una sociología radical de la tecnología (Feenberg, 2005: 103). Lo que implica que la obra de Marcuse nos permite, aún hoy, obtener importantes conclusiones sobre el fenómeno de la tecnología. El propio Feenberg propone el concepto de “código técnico” para explicar el concepto de “racionalidad tecnológica” del alemán en un contexto social concreto.

Marcuse quiere reconciliar la tecnología con la vida, pero Feenberg se pregunta si el valor de la vida puede ser reconciliado con la acción técnica. La idea es no violar la naturaleza y desarrollar diseños tecnológicos que afirmen la vida. El problema es cómo cambiará la tecnología, en respuesta a qué criterios de desarrollo, en servicio de qué valores. El mundo de los negocios tiene una respuesta, dice, y el movimiento para la justicia global otro. Desde el punto de vista de Marcuse, el criterio de afirmación de la vida distingue sus respuestas.

### 1. Contra la neutralidad de la tecnología

La preocupación de Feenberg (*Questioning Technology*, 1999) es cómo extender la democracia a la esfera de la técnica, más allá de tecnófobos y tecnófilos. Critica lo que denomina esencialismo heideggeriano, sobre todo porque si la tecnología es una fuerza separada de la sociedad no podemos pensar en democratizarla. En cambio, si consideramos que es la mediación más importante de nuestras sociedades modernas, que atraviesa toda nuestra cultura en todos sus niveles, que nos atraviesa, la comprensión de la tecnología queda ligada a la posibilidad de la democracia y viceversa.



De este modo, Feenberg se enfrenta a la concepción esencialista de la tecnología de Heidegger, que nos deja inermes frente a su esencia inmodificable, al mismo tiempo que apuesta a que la democracia ponga en cuestión, desafíe la autonomía de la tecnología. Si retoma Feenberg la crítica del esencialismo es con vistas a intervenir, transformar, a reformar la tecnología para mejorar la vida democrática. Al mismo tiempo la democratización profunda de la tecnología es la principal apuesta de Feenberg. Como afirma Diego Parente (2010), la propuesta de Feenberg de democratización de los diseños que permita controlar los impactos de la tecnología se engarza con un movimiento contrahegemónico a partir de lo que llama “micro-resistencias situadas”, en la línea política marcuseana. Ejemplo de ello son los movimientos ecologistas.

Sin embargo, esta interpretación en términos políticos de la tecnología no supone volver a pensarla como neutral, al servicio de este o aquel interés, porque la neutralidad remite a la indiferencia de un medio específico para el conjunto de posibles fines a los que puede servir. Habría tres opciones: la indiferencia con respecto a los fines humanos en general, la neutralidad con respecto a todos los fines que pueden ser técnicamente servidos. Para Feenberg, y ésta sería la tercera posibilidad, la tecnología no es neutral porque favorece unos fines específicos y obstruye otros. Propone por ello la democratización de la tecnología, que supone sobre todo realizar una alianza técnica de carácter democrático que tenga en cuenta los efectos destructivos de la tecnología sobre el medio ambiente. Esta posición cobra importancia si pensamos que el capitalismo actual es el primer sistema social que reprime desde la tecnología (no desde la religión, ni desde la violencia) y el primero en tratarla como esencialmente neutral. El capitalismo tecnológico se presenta como “neutral” y en este sentido es que la tecnología es hoy más que nunca intrínsecamente política.

81

En el texto dedicado al vínculo entre Heidegger y Marcuse a propósito de la tecnología, Feenberg profundiza en el problema de la neutralidad al preguntar qué ha pasado para desconectar la tecnología del valor en los tiempos modernos. En la modernidad, la tecnología o tecnociencia es diferente a la *technê* griega porque creamos (no descubrimos) el sentido y el propósito de las cosas, buscamos conquistar el mundo, preguntamos: ¿cómo funciona?, se pretende puramente instrumental, es “neutral”, entendemos el mundo mecánicamente y no teleológicamente, lo que refleja la crisis de la civilización: sabemos cómo llegar pero no sabemos adónde vamos. Por las implicancias de todo esto es que para Feenberg hoy la filosofía de la tecnología constituye la crítica de la modernidad.

Desde esta afirmación retoma la obra marcuseana también como “filosofía de la tecnología”, aunque afirma que el concepto de racionalidad tecnológica en Marcuse es oscuro, ya que aparece con distintos sentidos en su obra (Feenberg, 2005: 99). Nosotros argumentamos que la categoría no es oscura sino dialéctica y que es posible reconstruirla desde una visión crítica de la tecnología (Fischetti, 2011 y 2012). Feenberg resuelve el problema poniendo el énfasis en los conceptos abstractos en un contexto social concreto. Entonces la racionalidad tecnológica no se asemeja al concepto de eficiencia, sino que tiene un contenido en un entramado social. Desde el enfoque marcuseano, recupera la idea de que la tecnología moderna tiene que ser

rediseñada por la “imaginación productiva” que priorice la afirmación de la vida. Sigue en esta posición utópica a Marcuse, quien se mantuvo fiel a la esperanza de la primera Escuela de Frankfurt (Max Horkheimer y Theodor Adorno) de reconstituir un concepto más rico de razón que incorporara al mismo tiempo los valores y la ciencia, redimiendo a la tecnología en su posibilidad de servir a las necesidades humanas.

Feenberg busca reconstruir la tensión entre esencialismo y constructivismo desde una teoría crítica de la tecnología apoyada en la tesis de que es posible intervenir, redefinir y democratizar el desarrollo tecnológico. La dimensión política cobra relevancia frente a la dimensión ontológica, abriendo la posibilidad del agenciamiento humano de los artefactos técnicos. Tal como señala Parente (2010), Feenberg critica al esencialismo por tener una noción muy abstracta de la acción técnica, por tratar como contingentes todas las dimensiones sociales de la técnica y por enfocar unidimensionalmente la técnica, la tecnología y los artefactos. En el otro extremo se encuentran los estudios sociales de la tecnología, entre los que se destaca el constructivismo, que no parten de una teoría de la modernidad, no conciben una historia de la técnica guiada por el progreso y no piensan que la tecnología tenga una lógica interna sino que es vista sólo como un producto social. El problema es que suelen abandonar una posición ética y política al respecto de la tecnología. Feenberg pretende conciliar ambas posiciones, esencialismo y constructivismo, en un “constructivismo hermenéutico”, que permita pensar la tecnología, compuesta por factores técnicos y sociales y desde las perspectivas empíricas y teóricas, de las ciencias sociales y de las humanidades respectivamente. Los filósofos sustantivistas, dice, se han centrado en la pregunta hermenéutica por el significado de la tecnología, pregunta nodal de la filosofía de la tecnología, en auge en el presente de las reflexiones. El constructivismo, por su parte, se ha abocado a las preguntas por quién hace la tecnología, de qué modos y con qué objetivos. Feenberg se propone hacer confluír las dos posiciones, la de la problemática de la esencia de la tecnología con la problemática social.

82

La corriente acerca de la tecnología que llama esencialista tiene como representantes a Heidegger y también a Habermas porque considera que su visión de la técnica es abstracta y entonces realizan interpretaciones conceptuales trans-históricas de fenómenos históricos específicos. Para Heidegger en lo que llama la “historia del ser”, la moderna “revelación” está sesgada por una tendencia a tomar cada objeto como una materia prima potencial para la acción técnica y, por ende, los objetos entran en nuestra experiencia sólo en la medida en que nos fijamos en su utilidad dentro del sistema tecnológico. Pero hoy la tecnología es algo mucho más complejo que esta simple referencia a la eficiencia.

Si la tecnología es autónoma, si tiene una lógica interna propia, puede interpretarse como sólo reduciéndose a la eficiencia y funcionalidad de las cosas y las prácticas tecnológicas escapan a todo sentido humano. La tecnología devora a sus creadores en esta separación entre técnica y sentido que para Feenberg se torna en una posición políticamente reaccionaria. Es por esto que busca, más que poner límites a la esfera técnica, intentar ampliar el sentido humano del avance tecnológico para mejorar y ensanchar la vida.

En *Questioning Technology*, Feenberg afirma que la posición esencialista de la tecnología se vincula directamente con las escisiones entre la cultura humanística y la cultura técnica tradicionales, separaciones obsoletas para el presente de la ciencia y la tecnología. La división del trabajo en la academia repercute en una escisión de lo social que también tiene repercusiones políticas. Ambos modos reducen la tecnología a la eficiencia, los humanistas criticando sus consecuencias y los técnicos ignorándolas. (Feenberg, 1999: 3).

La historia de la tecnología supera esta presunta ruptura mostrando cómo, aunque las disciplinas técnicas no se ocupen del sentido de los significados en el mundo de la vida para los actores subordinados, ellos se incorporan en los diseños tecnológicos. Es decir que la dimensión de la experiencia de los actores con relación a los artefactos se incluye eventualmente en el diseño de los mismos, fenómeno que documentan los historiadores sociales de la ciencia.

## 2. Tecnología y política

Si bien está claro para Feenberg, siguiendo en esto a Marcuse, que la racionalidad tecnológica incorpora la dominación en su misma estructura, es decir que las técnicas y los diseños son orientados por un orden hegemónico, esto los ubica en una tercera posición con respecto a la crítica radical de los sustantivistas y a la posición acrítica de las corrientes constructivistas. Porque Marcuse se corre de una posición tecnófoba al señalar la posibilidad en el futuro de un cambio estructural de la racionalidad tecnológica, que dé respuestas a las necesidades humanas en armonía con la naturaleza. Este acuerdo supone reconocer las potencialidades legítimas inherentes a la naturaleza. Ese reconocimiento debe ser incorporado dentro de la misma estructura de la racionalidad tecnológica, cambiando su estructura epocal y los diseños que derivan de ella.

83

Feenberg llama a esta disponibilidad de la tecnología para desarrollos alternativos con consecuencias sociales diferentes, su “ambivalencia”. Lo que se pone en juego con la ambivalencia de la tecnología es todo el rango de efectos que ella produce. Como todos sus efectos son relevantes a la hora de decidir por opciones técnicas, se comprende que estas decisiones suelen ser de índole política, de ideología política. Para Feenberg, Marcuse piensa que la tecnología es ideológica cuando apuesta por un sistema de dominación.

Feenberg opina que esta posición de Marcuse es “ambigua”, “ambivalente” (Feenberg, 1999: 153), pero nosotros la señalamos nuevamente como dialéctica, real de facto pero también posible de ser transformada. Afirma que esta idea de una transformación política de la ciencia tiene pocos adeptos y un amplio descrédito porque supone comprender que en todas las instituciones técnicamente mediadas se establece una relación unidireccional entre causa y efecto, reproduciendo las divisiones entre los dominadores y los dominados. Se reproduce el dominio de pocos sobre muchos desde la configuración instrumental de la tecnología.

Dice Feenberg que para Marcuse la tecnología no es sólo instrumental, en el sentido básico de que responde a fines elegidos independientemente de ella, sino que constituye un modo de vida. Las tecnologías no son autónomas porque son formas de poder funcionales a específicos modelos de dominación sociales. De este modo se comprende que la tecnología está relacionada con la organización social, sin tener una esencia singular. Al ser socialmente contingente, puede ser por lo mismo reconstruida para jugar diferentes roles en diferentes sistemas sociales.

La racionalidad tecnológica es una racionalidad histórica. Los principios técnicos se incorporan en disciplinas técnicas concretas que diseñan aplicaciones a partir de imperativos sociales. Está en la naturaleza de la racionalidad tecnológica, hace notar Feenberg, este engarce entre lo social y lo técnico:

“Una interpretación plausible de lo que Marcuse quiere decir con su término racionalidad tecnológica sería los imperativos sociales más fundamentales en la forma en la cual ellos son internalizados por la cultura tecnológica. Esto es lo que, en un marco constructivista, yo he llamado el “código técnico”. Tan fundamental imperativo o código ata a la tecnología no sólo a una experiencia local particular sino a características consistentes de formaciones sociales básicas como sociedad de clases, capitalismo y socialismo. Ellos son incorporados en los sistemas técnicos que emergen de esa cultura y reafirman sus valores básicos. En este sentido, la tecnología es política sin mistificación o riesgo de confusión” (Feenberg, 1999: 162).<sup>1</sup>

84

El poder tecnológico se constituye de esta manera en la principal forma de poder social. La administración tecnocrática, o tecnocracia, es la extensión del sistema de la técnica a la sociedad en su conjunto. Al sujetar a los seres humanos al control técnico, a costa de los modos tradicionales de vida y restringiendo severamente la participación en el diseño, la tecnocracia perpetúa de modos racionales las estructuras de poder elitistas heredadas del pasado. La tecnocracia no expone su base valorativa específica, no evidencia su ideología, sino que se apoya espontáneamente en el consenso sobre las organizaciones modernas. Se enmascara detrás de la fachada de la racionalidad tecnológica pura y neutra. Aunque se discuta en torno a ese consenso, el marco técnico subyacente queda intocado, protegido de todo cambio. En el proceso mutila no sólo a los seres humanos y a la naturaleza, sino también a la tecnología. Una estructura de poder diferente permitiría una innovación hacia una tecnología diferente, con diversas consecuencias.

El paradigma de la administración técnica atraviesa todas las instituciones y grupos sociales. Los expertos legitiman el poder en las sociedades, y la “ciudadanía” consiste en el reconocimiento de sus demandas y la actuación consciente en roles subordinados. Se debilita la esfera pública en el silencio instituido mientras la comunicación unidireccional reemplaza al diálogo y el debate a través de la sociedad.

1. La traducción es propia (N. de la A.).

La debilidad resultante de las intervenciones democráticas en la tecnología es sintomática. El problema fundamental de la democracia hoy es el siguiente para Feenberg: la supervivencia de la agencia en este universo expandidamente tecnocrático, tal como se desprende de la teoría de la unidimensionalidad marcuseana (Marcuse, 1969).

Frente a la tecnocracia, Feenberg propone una teoría de la instrumentalización. En ella, las llamadas “instrumentalizaciones primarias” son las bases técnicas de la relación sujeto-objeto, los códigos técnicos específicos que constituyen una historia de la racionalidad tecnológica. Todo lo que de los artefactos técnicos se deriva, como las formas estéticas, el trabajo en grupo o el diseño, la administración y la vida laboral constituyen las “instrumentalizaciones secundarias”. De este modo se explica que los cambios cuantitativos en la producción redunden en modificaciones cualitativas de las instrumentalizaciones secundarias, que se constituyen en parte esencial de la tecnología. El código técnico, así como sus implicaciones en el ámbito laboral, son la esencia de la tecnología que resulta de la sumatoria de las determinaciones, que por su riqueza y complejidad son modificables.

En la teoría de la instrumentalización tiene lugar lo que Feenberg llama el “código técnico”, que es la realización de un interés bajo la forma de una solución técnica coherente a un problema. Una categoría que lo acompaña es la de “autonomía operativa” que evidencia la libertad del propietario para tomar decisiones independientes acerca de cómo manejar los negocios de la organización, sin tomar en cuenta los puntos de vista o los intereses de los actores subordinados y del entorno comunitario: “La autonomía operativa del gerenciamiento y la administración los posiciona en una relación técnica con el mundo, a resguardo de las consecuencias de sus propias acciones. Asimismo, les permite reproducir las condiciones de su propia supremacía en cada iteración de las tecnologías que comandan” (Feenberg, 2005: 7).

85

### 3. Tecnología y democracia

Ante este diagnóstico, Feenberg apuesta a una democratización de la tecnología. Retoma para ello a Karl Marx, para quien la superación del capitalismo supone la democratización de los sistemas técnicos, tomados bajo el control de los trabajadores, lo que posibilitaría una modificación de los imperativos tecnológicos hacia un desarrollo diferente. Aunque frente al fracaso de la utopía de una transformación total, posterior al mayo del 68, adhiere a la propuesta de micropolíticas situadas. Apuesta a que las tensiones del sistema industrial pueden ser capturadas localmente desde adentro, por individuos inmediatamente comprometidos en actividades mediadas técnicamente y capaces de actualizar potencialidades ambivalentes suprimidas por la racionalidad tecnológica prevaleciente. Llama a esto “racionalización democrática”, que comienza por las consecuencias de la tecnología en sí misma, desde los modos en que ella moviliza la población alrededor de las mediaciones técnicas (Feenberg, 1999: 105). Esta nueva política tecnológica devuelve la agencia a todos los sujetos involucrados. Si todos somos actores de la tecnología en todos sus niveles e implicaciones, en sus políticas, entonces desde ahí

se sostiene la posibilidad de una democratización de la tecnología, que se producirá desde nuevos tipos de consulta popular.

En esta teoría de la racionalización democrática es Feenberg heredero de la Escuela de Frankfurt, con la impronta de un nuevo énfasis en la agencia en la esfera técnica. La propuesta sería que la modificación del sistema tecnológico desde adentro, desde sus fisuras inmanentes, podría producir un cambio en la estructura de la racionalidad, de la lógica que lo fundamenta, modificando la estructura de poder de las sociedades por ella atravesadas. El concepto de racionalización democrática permitiría ligar las posiciones opuestas de las teorías esencialistas con los estudios culturales de la tecnología porque, desde la propuesta de Feenberg, el destino de la democracia está ligado a nuestra comprensión de la tecnología en un nexo vital entre ambas.

Los debates suscitados a partir de las tecnologías y sus aplicaciones echan luz sobre esta posibilidad. En esos debates democráticos se encuentra para Feenberg la semilla de la transformación de la racionalidad tecnológica que sobrepase la lectura heideggeriana de la reducción a materia prima del medioambiente natural, humano y social. Para ello es preciso redefinir socialmente un mejor modo de vida, un nuevo ideal viable. Democracia y tecnología se aúnan en la utopía de Feenberg. *Questioning Technology*, que termina con esta frase: “En ese futuro, la tecnología no es un destino que debemos elegir a favor o en contra, sino un desafío a la creatividad política y social” (Feenberg, 1999: 225).

86

Marcuse ha dicho en *El hombre unidimensional*, citando para ello a Gilbert Simondon, que es momento de que definamos políticamente el *telos* de la ciencia y la tecnología:

“Pero este desarrollo enfrenta a la ciencia con la desagradable tarea de hacerse política: de reconocer la conciencia científica como conciencia política y la empresa científica como empresa política. Porque la transformación de valores en necesidades, de causas finales en posibilidades técnicas es una nueva etapa en la conquista de las fuerzas opresivas, no dominadas, tanto en la sociedad como en la naturaleza. Es un acto de liberación: ‘El hombre se libera de su situación de estar sometido por la finalidad del todo, aprendiendo a crear la finalidad, a organizar una totalidad como fines que él juzga y aprecia’... ‘El hombre supera la servidumbre organizando conscientemente la finalidad.’ (Gilbert Simondon, *Du Mode d’existence des objects techniques* (París: Aubier, 1958, p. 103)” (Marcuse, 1969: 248).

Cabe preguntarnos hoy: ¿qué tecnología para qué finalidades? ¿Cómo producir un entrecruzamiento de la tecnología con una política democrática? ¿Qué tecnología para qué democracia? ¿Qué tipo de democracia para qué tipo de tecnología? ¿Cómo sostener una propuesta utópica, una idea reguladora que genere movimientos en el ámbito de la praxis sin diluir la crítica de las ideologías en los términos fuertes planteados por la teoría crítica de Marcuse?

## Bibliografía

- FEENBERG, A. (1999): *Questioning Technology*, New York, Routledge.
- FEENBERG, A. (2005): *Heidegger and Marcuse: The Catastrophe and Redemption of History*, New York, Routledge.
- FEENBERG, A. (2005): “Teoría crítica de la tecnología”, *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad- CTS*, vol. 2, n° 5, pp. 109-123.
- FISCHETTI, N. (2013): “Un caleidoscopio-gran ola. Dialéctica de la racionalidad tecnológica en la obra de Herbert Marcuse”, *Revista Estudios. Filosofía práctica e historia de las ideas*, año 13, n° 14. Mendoza.
- FISCHETTI, N. (2011): “Técnica, tecnología, tecnocracia. Teoría crítica de la racionalidad tecnológica como fundamento de las sociedades del siglo XX”, *Dossier Derivas de la tecnología. Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad-CTS*, vol. 7, n° 19. ISSN 1850-0013
- GARCIA DE LA HUERTA, M. (2007): “Relectura ‘política’ de la cuestión de la técnica”, en E. Sabrovsky (coord.): *La técnica en Heidegger*, tomo 2, Santiago de Chile, Diego Portales.
- HABERMAS, J. (1984) [1968]: *Ciencia y técnica como “ideología”*, Madrid, Tecnos.
- HEIDEGGER, M. (1985) [1953]: “La pregunta por la técnica”, *Época de la filosofía*, Barcelona, pp. 7-29.
- KELLNER, D. (1984): *Herbert Marcuse and the Crisis of Marxism*, California, University of California Press.
- MARCUSE, H. (1969): *El hombre unidimensional. Ensayo sobre la Ideología de la Sociedad Industrial Avanzada*, México, Joaquín Mortiz.
- MARCUSE, H. (1986a) [1959]: *Ensayos sobre política y cultura*, Barcelona, Planeta Agostini.
- MARCUSE, H. (1986b) [1967]: *El final de la utopía*, Barcelona, Planeta Agostini. Trad. Manuel Sacristán.
- MARCUSE, H. [1962]: “Acerca del problema de la ideología en la sociedad industrial altamente desarrollada”, en K. Lenk (2000): *El concepto de ideología*, Buenos Aires, Amorrortu.
- PARENTE, D. (2010): “La tecnología como expresión material de la conflictividad social. Sobre la filosofía de Andrew Feenberg”, en R. Conti y H. Solari (comp.): *Violencia y conflicto en el pensamiento contemporáneo*, Buenos Aires, Las cuarenta.

SHAPIRO, J. (1974): “La dialéctica de la teoría y la práctica en la era de la racionalidad tecnológica: Herbert Marcuse y Jürgen Habermas”, en *B. Ollman y otros: Marx, Reich y Marcuse*, Buenos Aires, Paidós.

ZIMMERMAN, M. (2007): “Esteticismo ontológico: Heidegger, Jünger y el nacionalsocialismo”, en E. Sabrovsky (coord.): *La técnica en Heidegger*, Tomo 2, Santiago de Chile, Diego Portales.



## El papel de las ideas en ciencia y tecnología en los primeros años de Colciencias

### *The role of science and technology in the first years of Colciencias*

Hernán Jaramillo , Juanita Villaveces  y Natalia Cantor \*

El presente artículo busca responder hasta qué punto pensar y participar en espacios de discusión acerca de la política de ciencia y tecnología permite resolver las tensiones propias de la interrelación de actores de la política de ciencia y tecnología, así como también legitimar la acción y decisión de la entidad llamada a diseñar la política científico-tecnológica. Con el acento puesto en las dos primeras décadas de funcionamiento de Colciencias, se concluye que la participación de los *policy makers* de esta entidad en las discusiones de ciencia y tecnología, así como la preocupación por pensar la ciencia y la tecnología en el entorno del modelo de desarrollo imperante en el momento, permitió una mayor consistencia y coherencia entre instrumentos y políticas y un diálogo legítimo con otras entidades y actores que por su naturaleza también implementaban políticas que afectaban a la ciencia y la tecnología.

89

**Palabras clave:** Colciencias, política de ciencia y tecnología, principal-agente

*This paper attempts to answer the following question: to what extent thinking and engaging in discussions about science and technology policies can solve natural tensions among science and technology policy makers and therefore legitimate the decisions taken within national systems of science and technology? Focusing on the first two decades since the creation of Colciencias, the authors of this article conclude that the participation of this organization in discussions of science and technology, as well as its concern about the existing economic model at that moment, allowed Colciencias to achieve a greater consistency and coherence between instruments and science policies. It also helped the organization to consolidate a genuine dialogue with the other actors that were implementing science and technological policies as well.*

**Key words:** Colciencias, science and technology policy, principal-agent

\* Facultad de Economía, Universidad del Rosario, Colombia. Correos electrónicos: hjaramil@urosario.edu.co, marta.villaveces@urosario.edu.co y natalia.cantor@urosario.edu.co.

## Introducción

Desde mediados del siglo XX cobró particular vigencia el papel de la ciencia y la tecnología en el desarrollo y crecimiento económico de Colombia, a través de la formación del recurso humano, el conocimiento científico, la tecnología y el *know-how*, entre otros. En esta época se dieron espacios de discusión en los que, a partir de un pensamiento latinoamericano en ciencia y tecnología, se buscaba dar forma a las políticas públicas tendientes a la promoción de la investigación científica, así como a la creación y fortalecimiento de la infraestructura institucional necesaria para llevar a cabo las actividades científicas y el desarrollo tecnológico.

Adicionalmente, el desarrollo tecnológico en Colombia se vio influenciado, de un lado, por los mecanismos e instrumentos de la política de ciencia y tecnología y, del otro, por mecanismos e instrumentos relacionados con políticas implícitas o de desarrollo económico, tales como la política industrial, política de comercio exterior, política agropecuaria, política fiscal, política crediticia y política de precios, entre otros. Es decir, el desarrollo científico y tecnológico se pensaba no como un proceso en sí mismo, sino articulado a los instrumentos y políticas de desarrollo económico. En otras palabras, se hicieron esfuerzos por hacer visibles los elementos de política científica y tecnológica contenidos en la política económica. Un proceso no evidente ni inmediato, que fue posible gracias al esfuerzo de los *policy makers* por pensar y reflexionar sobre este estrecho vínculo y los mecanismos para aprovecharlo a favor del desempeño de la ciencia y la tecnología.

90

Bajo este contexto de interacción, se busca entonces responder el siguiente interrogante: ¿es posible afirmar que el pensamiento y la reflexión en ciencia y tecnología le dio a Colciencias la legitimidad y gobernabilidad que su rango en el Estado colombiano no le permitía tener? Para dar respuesta a este interrogante se buscará ahondar en tres aspectos: 1) la participación de Colciencias en la reflexión y el pensamiento en ciencia y tecnología; 2) la capacidad de Colciencias para utilizar de manera estratégica ideas y práctica en ciencia y tecnología; y 3) las tensiones entre actores producto de la interacción de estos en la conformación e implementación de la política de ciencia y tecnología. En particular se afirma que: i) las políticas de ciencia y tecnología en Colombia fueron influenciadas por el pensamiento latinoamericano. Es decir, la política de ciencia y tecnología en Colombia no nació en el vacío, sino que se desarrolló producto de una discusión académica, motivada por las preocupaciones de los *policy makers* y de investigadores con alta formación en el tema de ciencia, tecnología y desarrollo tecnológico acerca de los mecanismos para el desarrollo económico y el impacto de ciertos instrumentos en el fomento a la ciencia y tecnología; ii) la participación de Colciencias en las discusiones y reflexiones académicas en ciencia y tecnología fueron un vehículo fundamental para su gobernabilidad y legitimidad, dándole el reconocimiento que su ubicación formal y su poco presupuesto no le permitían tener frente a los temas de cambio tecnológico que estaban en manos de otras agencias del Estado; y iii) la presencia de una reflexión continua suavizó las tensiones presentes en la relación tripartita de agentes involucrados en las políticas de ciencia y tecnología.<sup>1</sup>

1. Ya sea por la participación en organismos internacionales en temas de ciencia y desarrollo tecnológico o por su formación académica en posgrados.

En otras palabras, el interés de este documento es aportar a la comprensión de un período clave en la historia de Colciencias: sus inicios bajo el modelo de sustitución de importaciones hasta el momento de quiebre en los 90, con el surgimiento de un nuevo paradigma de desarrollo económico. Se busca entender el rol que jugó la participación de Colciencias en el pensamiento y los mecanismos usados para vincular tal reflexión a políticas explícitas de ciencia y tecnología e influenciando en las políticas implícitas que se desarrollaban otros ámbitos o entidades del Estado.

Para esto, el presente artículo se divide en cinco partes (incluyendo la presente introducción). La segunda parte presenta la teoría Principal–Agente y su pertinencia para el análisis de la historia de Colciencias. La tercera parte es una discusión sobre los principales ejes de la reflexión latinoamericana en asuntos de ciencia y tecnología y la manera en que Colciencias participó en la construcción de ideas y se apropió de éstas para su desempeño como institución encargada de la política de ciencia y tecnología. En la cuarta parte, se desarrolla la hipótesis principal a partir de dos ejes, la teoría Principal-Agente y la periodización que incluye el auge de la política de ciencia y tecnología bajo el modelo de desarrollo por sustitución de importaciones. En este aparte, se busca dar cuenta de las circunstancias en que la tensión entre principal y agente se resuelve positivamente cuando coinciden cuatro circunstancias: reflexión y coherencia entre ideas y política; independencia del agente frente a la obtención de recursos para la investigación en ciencia y tecnología; una red de interlocutores en las entidades responsables de la política tecnológica y científica del Estado y la inserción de los *policy makers* de ciencia y tecnología en redes académicas y científicas nacionales e internacionales. De igual manera, se presentan también los momentos en los que estos cuatro factores dejan de concurrir en el tiempo y, por ende, los problemas de agencia que surgen en detrimento de una política pública de ciencia y tecnología consistente y con elevados consensos. Finalmente se concluye que, si bien la delegación de funciones puede llevar a situaciones de riesgo moral y selección adversa, el esfuerzo por propiciar una reflexión académica sobre las políticas que deben implementarse puede acercar a los actores de la política pública y evitar capturas de rentas o ineficiencias en la implementación de políticas, situación que se ve favorecida por la independencia de la política pública respecto de los recursos para la ciencia y la tecnología, como fue el caso de Colciencias en su primera década de creación, en un período que puede caracterizarse como una etapa de la entidad centrada en lo fundamental de la política pública de ciencia y tecnología.

91

## 1. Teoría Principal-Agente mediada por las ideas

Los avances de la economía institucional han subrayado la importancia de entender el entorno y reglas de juego –formales e informales- que define el comportamiento de los agentes en una sociedad y su eficiencia para alcanzar metas de desarrollo.<sup>2</sup> Es

2. Para la economía institucional, instituciones se refieren a las reglas de juego, formales e informales que definen y restringen el comportamiento de los individuos en un entorno específico. “Instituciones” no es sinónimo de “organizaciones”, que son los entes encargados de la definición, implementación o control de las reglas de juego, igualmente fundamentales para entender el comportamiento en temas específicos. Para el caso de la ciencia y tecnología en Colombia, una institución es una norma y una organización es Colciencias o un ministerio.

decir, los aportes de la economía institucional permiten entender el qué y por qué de las normas formales (legislación y decisiones específicas en ciencia, tecnología), reconociendo la importancia del entorno y de las tendencias teóricas que afectaron e influenciaron estas instituciones con el fin de entender la coherencia entre la motivación de las reglas de juego y su materialización. El marco del institucionalismo permite entender las múltiples tensiones en el proceso de la construcción de la política de ciencia y tecnología:

\* Tensiones que nacen de las discusiones académicas, las motivaciones de los organismos multilaterales y las necesidades internas frente a la política. Esta tensión refleja la gobernabilidad de la política de ciencia y tecnología en la medida que da cuenta de la estabilidad, eficiencia y consistencia de la política de ciencia y tecnología y la injerencia de distintos actores que juegan roles dentro de un contexto de información incompleta y asimétrica, revelando su posición de agente o principal en el desarrollo de la política de ciencia y tecnología.

\* Tensiones que surgen de la necesidad de resolver la producción de conocimiento y asignación de recursos para la ciencia y la tecnología, ya sea a través de una participación activa del Estado, de la comunidad científica o de mecanismos de mercado que pueden llevar a privilegiar intereses particulares sobre la maximización del bien público.

\* Tensiones debido al elevado número de agentes encargados de implementar instrumentos, lo cual puede llevar a la competencia o a la desarticulación de la implementación de una política coherente, pública y de largo alcance.

\* Tensiones que nacen de la brecha entre la política e instrumentos de política económica y las políticas de fomento a la ciencia y tecnología y sus instrumentos en la medida en que el Estado y los *policy makers* las conciben por separado y con mecanismos de alcance en competencia, generando un elevado *trade-off* entre ambas políticas.<sup>3</sup>

El caso de Colombia y la institucionalización de la ciencia y la tecnología es un ejemplo que puede analizarse a la luz de la teoría institucional y específicamente a partir de la teoría Principal-Agente, que concentra su atención en las relaciones de delegación en donde dos actores están involucrados en el intercambio de recursos. El principal dispone de una gran cantidad de recursos, pero no todos los requeridos para alcanzar sus intereses. Por esta razón, los principales necesitan de los agentes, quienes aceptan los recursos y están dispuestos a alcanzar los intereses de los principales. Se puede pensar entonces en la extensión de los intereses del principal a través de un acto de delegación (Braun y Guston, 2003).

3. Se entiende por un *trade-off* es una situación económica en la cual el intercambio de algo (la política, un bien, un instrumento), especialmente la renuncia a un beneficio o ventaja para otro considerado como más deseable. En el caso del *trade-off* entre política económica y política de ciencia y tecnología sería entonces la renuncia de una ventaja de la política en ciencia y tecnología por política económica, considerada esta última como más deseable.

En general, la relación principal-agente está caracterizada por un comportamiento estratégico y racional de los agentes, quienes ocultan información con miras a maximizar sus ganancias con el mínimo esfuerzo. En este sentido, delegar tareas a los agentes puede generar resultados sub-óptimos, por lo que resulta indispensable implementar mecanismos de monitoreo y evaluación para mitigar este problema. En sus inicios, la teoría Principal-Agente nace como una explicación de los problemas de acción colectiva en la economía. No obstante, también ha permitido entender problemas que trascienden el ámbito económico. En los 90, este enfoque se utilizó para interpretar los problemas de la política científica de delegación al caracterizar la falta de información de los encargados del diseño e implementación de las políticas de ciencia y tecnología (los no científicos).

Según Guston (1996), los problemas de acción colectiva en ciencia y tecnología son la integralidad y productividad de la investigación y la elección entre investigación misional o disciplinaria. La relación entre *policy makers* (principales) y científicos o académicos (agentes), no necesariamente sigue los patrones jerárquicos planteados por la teoría Principal-Agente. Por el contrario, Guston (1996), manifiesta que es una relación en doble vía, donde cada actor cuenta con cierto grado de autonomía reconocida y respetada por el otro.

Desde la perspectiva histórica, Braun (1993) hace una comparación según los períodos de financiamiento de la ciencia. Sugiere que las formas de financiamiento generan tensiones específicas en la relación principal-agente en la medida en que el financiamiento aumenta o reduce la autonomía de los agentes. Tensiones en la dirección del financiamiento pueden llevar a sustituir agentes o a crear procesos de intermediación de agentes superiores que pueden transformarse en principales generando un aumento en los costos de transacción.

93

Este artículo retoma la perspectiva histórica presentada por Braun para el análisis de las relaciones de delegación de ciencia y tecnología en Colciencias, sin embargo, la periodización no corresponde a períodos de financiamiento de la ciencia y tecnología sino, a la influencia del pensamiento en la política explícita e implícita de ciencia y tecnología en el país, dado un modelo de desarrollo económico. Específicamente, se señalan dos momentos paradigmáticos, de un lado la reflexión académica motivada por el interés de entender el potencial de los instrumentos del modelo de industrialización por sustitución de importaciones (ISI) para el fomento de la ciencia y tecnología y, del otro lado, el paulatino agotamiento de las medidas de la ISI, que invita a pensar en la ciencia y tecnología en una economía abierta, donde los instrumentos de política económica existentes se debilitan o desaparecen y se conforman nuevos instrumentos. Esto no significa que la perspectiva propuesta se aleje de las políticas de financiamiento, sino que, por el contrario, quedan inmersas en un marco más amplio asociado a las políticas de desarrollo económico.

La periodización histórica a partir del pensamiento, reflexión y construcción de ideas se justifica también teniendo en cuenta el planteamiento de Guston (2000), quien señala que el proceso y diseño de políticas públicas en ciencia y tecnología está permeado por la investigación. Es decir, no ocurren al margen de los resultados de investigación o la reflexión científica sino que están afectadas por estos y por la

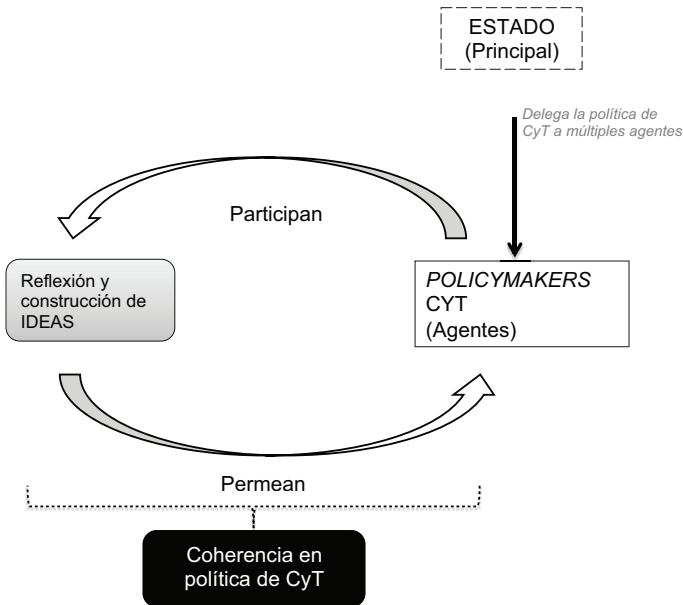
necesidad de establecer prioridades de largo plazo. En otras palabras, las políticas de ciencia y tecnología están influenciadas por las experiencias de la comunidad científica. No obstante, en el caso de Colciencias, al participar directamente en espacios de reflexión e investigación en ciencia y tecnología en América Latina, y al involucrar no sólo *policy makers* en la construcción de estrategias sino también a académicos en este ejercicio, logró hacer coincidir en general la reflexión con la política pública de ciencia y tecnología, tanto de manera explícita como implícita.

Adicionalmente, el vínculo entre investigación y política presentado por Guston (2000) resulta fundamental para el análisis de gobernabilidad de la ciencia y tecnología a través de Colciencias, en la medida en que las políticas de ciencia y tecnología en los 70 se nutrieron de los resultados de investigación y de la actividad científica, de una corriente de pensamiento que permeó el proceso de *policy-making* y, por ende, logrando una mayor integralidad entre política, objetivos, instrumentos y modelo de desarrollo económico.

94 Siguiendo la caracterización de Van der Muelen (2003), la interacción entre actores de la política de ciencia y tecnología en Colombia es una interacción donde confluyen varios actores en relaciones de doble vía, con varios principales y agentes interactuando, y en algunos casos con actores que juegan el doble rol de principal y agente a la vez. En particular, el gobierno de turno necesita una política pública de ciencia y tecnología, la cual es delegada a distintas entidades estatales. En principio, Colciencias juega como la delegada para la definición de prioridades y financiamiento de ciencia y tecnología. Junto a ésta, distintos ministerios actúan activamente en la política de desarrollo tecnológico e investigaciones de forma tal que, el principal (Estado) delega en varios agentes la política de ciencia y tecnología. En la práctica, esta red de agentes va a tener una dinámica interesante, no tanto por la jerarquía de cada agente frente al principal, sino gracias a la confluencia de ideas y de consensos sobre los instrumentos necesarios para el fomento y desarrollo de capacidades en ciencia y tecnología, como se verá en la cuarta parte de este trabajo.

En este sentido, la intuición que se tiene es que la confluencia de ideas y consensos en el proceso de construcción e implementación de la política pública en ciencia y tecnología permitió atenuar los problemas típicos de agencia a favor de una política pública consistente y coherente. El mecanismo para resolver la tensión principal-agente se da gracias a la confluencia de cuatro factores en la interacción: presencia de reflexión y pensamiento en ciencia y tecnología; independencia entre el proceso de *policy-making* y la búsqueda de recursos; redes de interacción y participación de los *policy makers* en espacios académicos e internacionales. La siguiente figura describe la interacción entre principal-agente bajo circunstancias de reflexión y construcción de pensamiento en ciencia y tecnología.

**Figura 1. El pensamiento y reflexión en la relación Principal-Agente: una simplificación<sup>4</sup>**



## 2. Pensando la ciencia y tecnología. La participación de Colciencias en los espacios de discusión

Como se mencionó en la introducción, el pensamiento es el eje que articula la periodización. El período elegido es amplio pues permite incluir dos momentos de gran relevancia en la coincidencia de modelos de desarrollo económico y reflexión acerca de los instrumentos de fomento científico y tecnológico válidos y viables bajo contextos de política económica cambiante. Se define un gran período desde fines de los 60 hasta principios de los 90, donde los instrumentos de fomento tecnológico y científico se articulan a un modelo de desarrollo económico fundamentado en la industrialización por sustitución de importaciones y el fomento a las exportaciones, período en el cual la discusión e influencia de ideas fue sustancial: la participación de los *policy makers* de la ciencia y tecnología en espacios de reflexión jugó un papel importante en el proceso de diseño e implementación de las políticas de ciencia y tecnología.

4. Este es un esquema que simplifica la relación entre P-A en la medida en que pueden darse casos de múltiples agentes, principales o actores con doble función.

El corte a principios de los 90 responde a un cambio en las influencias de pensamiento para la política de ciencia y tecnología. Se pasa de una participación activa en espacios internacionales de discusión de las políticas e instrumentos de ciencia y tecnología, vinculado al modelo de desarrollo económico seguido por la gran mayoría de países latinoamericanos, a una participación activa en espacios internos de discusión influenciados por las tendencias mundiales ya visibles de un cambio en el modelo de desarrollo volcado hacia el mercado. Este corte no implica que bajo un modelo de desarrollo económico distinto se perdiera la dinámica de reflexión e influencia de ideas. Al contrario, indica que bajo un nuevo paradigma económico los *policy makers* hicieron un esfuerzo por responder de manera coherente a las nuevas dinámicas económicas, diseñando instrumentos de fomento tecnológico y científico consistentes con este. En este sentido, la periodización acá utilizada es de varias décadas, comenzando en 1968 con la creación de Colciencias y retomando los cambios de paradigma económico para entender la respuesta y rol del pensamiento bajo nuevos contextos económicos.

Partiendo de esta periodización, vale la pena resaltar que las políticas de ciencia, tecnología e innovación en América Latina no se dieron en el vacío, sino que se formaron como consecuencia de una dinámica intelectual que alimentó el debate alrededor de la necesidad de la ciencia y la tecnología para el despegue de los países en desarrollo. El debate estaba enmarcado en las relaciones complejas y problemáticas que se dan entre el desarrollo de capacidades en ciencia, tecnología e innovación con el desarrollo socioeconómico. Esta relación formalizada por autores como Vannevar (1945), que aseguraban que el financiamiento de la investigación básica era el principio dinamizador del proceso creativo y de la transferencia del conocimiento al entorno social.

96

En la década de los 60, América Latina enfrentaba a su vez sus propios intereses dentro del marco mundial: el acuerdo, casi unánime, sobre un modelo de industrialización por sustitución de importaciones con una participación activa del Estado y el interés político por frenar cualquier intento de expansión de la “amenaza roja”. Esto conllevó a la búsqueda de espacios de encuentro y consenso latinoamericano sobre la perspectiva de desarrollo y crecimiento económico que debía seguirse, en los cuales el debate académico estuvo presente con argumentos de la teoría de la dependencia, el estructuralismo y la visión de centro-periferia, que influenciaron contundentemente el enfoque desarrollista de la CEPAL y posteriormente de la Alianza para el Progreso en América Latina.

Adicionalmente, los acuerdos regionales se materializaron en encuentros como el de Punta del Este, que dio inicio a la Alianza para el Progreso (1961); el Acuerdo de Cartagena, que dio paso al Pacto Andino (1964); la Conferencia sobre la Aplicación de la Ciencia y la Tecnología en América Latina en Castala (1965); la Conferencia Especializada sobre la Aplicación de la Ciencia y la Tecnología al Desarrollo de América Latina – CACTAL (1972); el Proyecto STPI (1971); y la Conferencia de Viena (1979). Estos encuentros hicieron especial referencia a la necesidad de jalonar la industrialización por sustitución de importaciones como motor de desarrollo de la región a partir de la articulación y uso de instrumentos y mecanismo de distinta índole, incluyendo políticas netamente económicas como la participación activa del Estado a



través de compras de Estado y los incentivos a la transferencia o la importación de tecnología, buscando la puesta en práctica de mecanismos que permitieran cerrar la brecha tecnológica con los países desarrollados. Este ambiente de debate fue nutrido no sólo por la visión regional de los académicos, sino también por el interés de organismos multilaterales en la definición de temáticas de ciencia, educación, tecnología y desarrollo para los países en desarrollo. El BID, la OEA, la UNESCO, el IDRC, la OECD, la UNCTAD, la OPS, el ONUDI y la CEPAL participaron activamente en la definición de programas de educación y de transferencia y regulación de tecnología. En este entorno, el pensamiento latinoamericano sobre política científica y tecnológica se caracterizó por su carácter global y sistémico, y se evidenció un interés en mantener una visión que abarcaba a la vez los aspectos de orden macroeconómico –vínculo entre el modelo económico y el desarrollo de la ciencia y tecnología-, al tiempo que se examinaban los aspectos microeconómicos –implementación de ciencia y tecnología en sectores específicos- mediante investigaciones empíricas detalladas. Se dio un énfasis en los aspectos históricos de la ciencia y la tecnología, vinculando el crecimiento de las capacidades científico-tecnológicas con las diferentes etapas y modelo económico de la región.

Varios intelectuales coincidieron en este contexto y pusieron en la agenda académica y de política pública el tema de la ciencia y la tecnología en una sociedad industrial. Se destacan, entre otros y con diferencias en tiempo y lugar, autores como Máximo Halty-Carrere, Marcelo Alonso, Jorge Sábató, Amílcar Herrera, Marcel Roche, Francisco Sagasti, Constantino Vaitos, Miguel Wionczek, Helio Jaguaribe, Paul Rosenstein-Rodan, Raúl Prebisch, Carlos Martínez Vidal, Víctor Urquidi, Aldo Ferrer, Jorge Katz, Oscar Varsavsky, Jack Baranson, Felipe Herrera, Carlos-Díaz Alejandro, Alberto Araoz, Fernando Fajnzylber, Linn Mytelka, Robert Seidel, Mario Albornoz, Fernando Chaparro, Félix Moreno, Luis Javier Jaramillo y Gabriel Poveda Ramos, quienes no sólo plantearon el deber ser de la ciencia y la tecnología en el contexto latinoamericano, sino que participaron en programas de buscaban impulsar estrategias, políticas e instrumentos para cerrar la brecha tecnológica con los países del norte.

97

No obstante, el pensamiento latinoamericano sobre política científica y tecnológica tuvo un fuerte sesgo hacia la práctica, de tal forma que muchos de los resultados de las investigaciones se emplearon directamente en la formulación de estrategias, políticas e instrumentos, tanto en el contexto nacional como regional, para cerrar la brecha tecnológica con los países desarrollados, es decir buscando una coherencia entre la política de desarrollo económico imperante y las políticas de desarrollo tecnológico. Se destaca el interés por temas como la transferencia o importación de tecnología y la participación activa del Estado a través de compras de Estado, ambos vistos tanto desde una perspectiva teórica como desde la práctica a partir de instrumentos de política económica que incentivara el cambio tecnológico.

De tal forma, los años 60 y 70 fueron un período en el que los trabajos de investigación influenciaron las decisiones de los organismos nacionales y supranacionales de gobierno de manera práctica; se destacan el caso de la política tecnológica común adoptado en el Pacto Andino sobre la base de un conjunto de investigaciones rigurosas y la creación del Programa Regional de Desarrollo

Científico y Tecnológico de la OEA sobre la base de los estudios realizados durante varios años por la Unidad de Política y Planificación del Departamento de Asuntos Científicos de esa organización (Sagasti, 1981).

La producción académica en temas de ciencia y tecnología fue intensa y la participación en espacios internacionales permitió nutrir y complementar la discusión que se hacía acerca de las estrategias, políticas e instrumentos que lograrán un desarrollo tecnológico nacional y regional. Se destaca el interés específico en la participación del Estado en el fomento al desarrollo tecnológico a través de compras de Estado y los mecanismos que podían incentivar la transferencia e importación de tecnología necesaria para el desarrollo de sectores económicos al interior. Fueron temas que se discutieron no sólo en el ámbito académico, sino asociados a las estrategias de desarrollo económico, gracias a que la política económica autocontenía elementos de políticas científico-tecnológicas y a que el pensamiento jugó un papel importante en develar esta relación autocontenida.

En Colombia, durante este período se implementaron instrumentos de política económica con implicaciones directas en el desarrollo tecnológico, especialmente las licencias previas, las tarifas arancelarias y los controles selectivos a las importaciones que ya venían implementándose desde fines de los años cincuenta, siguiendo la lógica inicial de transferencia tecnológica a través de importación de tecnología con la idea de potenciar las capacidades internas.

98

Las décadas de los 60 y 70 coinciden con la creación de Colciencias y la institucionalización de la actividad de ciencia y tecnología en el país a través de los espacios de interacción y discusión de las ideas entre *policy makers* y académicos. Colciencias lideró y participó en espacios de encuentro y diálogo académico en los que el debate acerca de la estrecha relación entre instrumentos y fomento a la ciencia y tecnología y las políticas económicas estaba muy presente. Fue un período caracterizado por la reflexión acerca de entender las capacidades de Colciencias en términos de mecanismos e instrumentos de fomento a la ciencia y la tecnología y de desarrollar líneas de reflexión sistemática que condujera a propuestas concretas de políticas en ciencia y tecnología. Como señala Chaparro (1998), la década de los 70 fue un período de reflexión, creación de ideas y efervescencia que paulatinamente se fue asentando en la década de los 80, en la medida en que se dan pasos importantes ya no sólo por “pensar la ciencia y la tecnología” sino por consolidar la estructura institucional de la entidad en el Estado colombiano.<sup>5</sup>

A partir de 1973, Colombia participa en el proyecto STPI– IDRC–OEA, el cual constituyó una importantísima influencia teórica y práctica sobre la formación de la política de ciencia y tecnología en Colombia y el papel del recién creado Colciencias, como se mencionó anteriormente. Cuyo primer objetivo buscó identificar los instrumentos de política que fomenten el desarrollo de la ciencia y tecnología y

5. Cabe destacar la importancia de los seminarios académicos organizados por Colciencias y la producción de la revista de Colciencias, donde se publicaron artículos de destacados pensadores latinoamericanos.

articular las políticas de ciencia y tecnología con un plan de largo plazo de desarrollo tecnológico sustentado, a su vez con el plan nacional de desarrollo económico o el modelo de desarrollo económico existente.

En este contexto, Colciencias participó y se retroalimentó de instrumentos de política que definieron la relación entre la ciencia y la tecnología y el modelo de desarrollo económico a través de: la Ley 81 de Reforma Tributaria de 1960; el Decreto 3168 de Reforma Arancelaria de 1964; el Decreto 444 sobre Cambios y Comercio Exterior de 1967; el Acuerdo de Cartagena de 1969; la Decisión 24, 84 y 85 del Grupo Andino en 1973 y la Reforma Tributaria de Alfonso López en 1974.<sup>6 7 8 9 10</sup> Es decir, los *policy makers* de Colciencias entendieron el entorno, adaptaron los objetivos de la institución a los instrumentos existentes y participaron en el diseño de nuevos instrumentos que permitieran cumplir con los propósitos señalados en los espacios de discusión acerca del camino de la ciencia y tecnología en América Latina. A su vez, se implementaron distintos mecanismos exógenos para resolver problemas de desarrollo económico previamente identificados los cuales de manera directa e indirecta afectaron el desarrollo tecnológico nacional. Se creó el Comité de Regalías y se establecieron medidas para la selección de tecnologías que entrarían al país bajo contratos, como medidas para controlar las importaciones de tecnología, respondiendo a las críticas ya señaladas por Vaitos (1970), que luego resaltaría Poveda (1978).

En este contexto, Colciencias comenzó a relacionarse de manera directa con otras instancias públicas, al plantear las propuestas de ciencia y tecnología que tenían por objeto permear las políticas de desarrollo del país. Sin embargo, y como señala Garay (1998): “si bien en algunos de los planes de desarrollo elaborados en este período se hacía mención a los aspectos científicos y tecnológicos e incluso se trazaban objetivos y estrategias para su desarrollo, el resultado era su inclusión marginal sin armonía con las políticas generales”.

99

6. Que entre otras define reglas de juego igualitarias para los inversionistas extranjeros y nacionales.

7. Esta reforma condujo a la eliminación del arancel específico, reordenó el arancel en función del Plan de Desarrollo de la administración Valencia y elevó los aranceles promedio, en particular los bienes de capital, consolidando el esquema de protección a la industria nacional. Se buscaba además otorgar protección a la producción de bienes de capital, intermedios, terminados o materias primas que no hubieran recibido un tratamiento adecuado hasta el momento. También se revisó el sistema de exenciones y se derogaron algunos aranceles que se consideró no eran compatibles con el criterio de protección a la industria nacional.

8. Se refiere a la importación temporal de materias primas con el fin de utilizarlas exclusivamente en la producción de bienes destinados a la exportación. Se permite la importación de maquinaria y equipos destinados al ensanche o instalación de empresas siempre y cuando los aumentos en la producción se destinen en por lo menos el 70% al mercado externo. Asimismo, este sistema abarca los bienes de capital y repuestos dirigidos a la producción de servicios de exportación. En este caso, el compromiso de exportación debe ser como mínimo tres veces el valor importado.

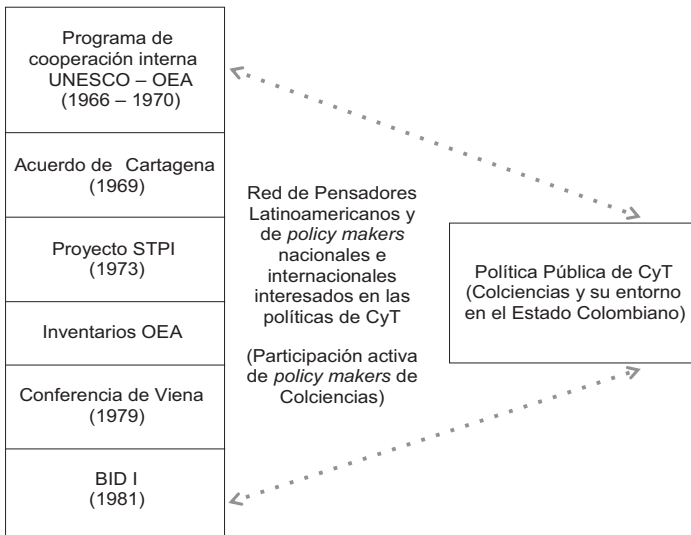
9. El 26 de mayo de 1969, Bolivia, Colombia, Chile, Ecuador y Perú firmaron el Acuerdo de Cartagena con el propósito de mejorar el nivel de vida de sus habitantes mediante la integración y la cooperación económica y social. De esa manera, se puso en marcha el proceso andino de integración conocido, en ese entonces como Pacto Andino, Grupo Andino o Acuerdo de Cartagena.

10. La Decisión 24 buscó incentivar la formación de capital en los países receptores de capital foráneo; facilitar la participación amplia de capital nacional en los procesos de integración y evitar condiciones bajo las cuales la inversión foránea en los países pudiera obstruir la integración. En las Decisiones 84 y 85 se reitera la necesidad o incluso se dispone que la Junta del Acuerdo de Cartagena prepare en un plazo perentorio “un programa para el establecimiento progresivo de un Sistema Subregional de Información Tecnológica”.

Adicionalmente, de los factores endógenos de este período se destaca el primer préstamo del BID constituyó el inicio del financiamiento con crédito externo de las actividades de ciencia y tecnología en Colombia, que se ha venido manteniendo en el tiempo, lo que le ha dado coherencia y complementariedad al desarrollo de los programas y las actividades de financiamiento de la actividad científica y tecnológica, así como también a la consolidación de instrumentos de política y de instituciones.

Todo lo anterior, fue significativo en la construcción de la política de ciencia y tecnología en Colombia, donde Colciencias jugó un rol importante, junto con otras instancias, al trazar el rumbo de desarrollo de las políticas de ciencia y tecnología que incluyeran mecanismos, instrumentos y arreglos institucionales para la transmisión y adquisición de tecnología, el desarrollo del enfoque sistémico de ciencia y tecnología relacionado con el contexto nacional, la capacitación endógena de los recursos humanos (principalmente en la formación de profesionales en ciencias básicas e ingenierías) y demás procesos necesarios para integrar la ciencia y la tecnología con el desarrollo económico del país, como se observa en el siguiente esquema:

**Figura 2. Participación de *policy makers* de Colciencias en espacios de reflexión de la ciencia y tecnología**



100

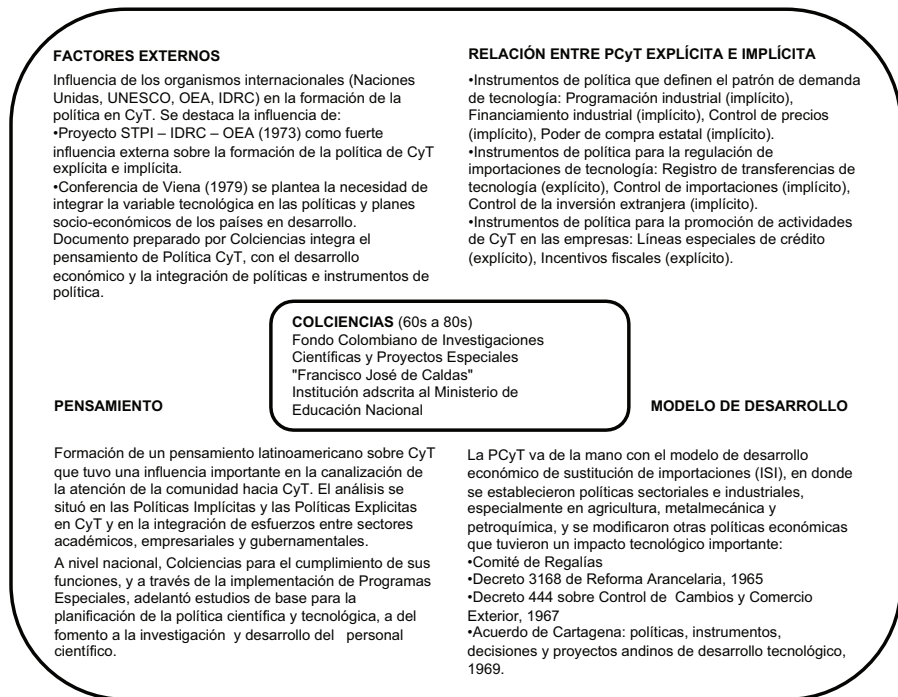
Fuente: Elaboración propia

Por lo tanto, como argumenta Jaramillo (2004), si bien en Colombia el proceso de investigación y desarrollo y de innovación ha tenido avances significativos, aunque diferenciados en sus resultados entre el sector académico y el productivo, aún

persisten elementos institucionales, de nivel de inversión, de reglas de juego, de coherencia e integración de políticas, de diferencias entre políticas explícitas y políticas implícitas, de eficiencia y cultura organizacional y de *trade-off* entre el corto, el mediano y el largo plazo en la concepción, estabilización y desarrollo de las políticas públicas, que limitan y restringen los grados de libertad de un funcionamiento óptimo de los sistemas de ciencia y tecnología y de innovación.

La **Figura 3** resume el estrecho vínculo entre la participación en espacios de discusión, la política económica y la capacidad de develar los instrumentos de política científica y tecnológica vinculada a ésta, que da coherencia entre política explícita e implícita.

**Figura 3. Relación entre pensamiento en ciencia y tecnología y formas organizacionales**



Fuente: Elaboración propia

### 3. Rol del pensamiento en la relación principal-agente en época de intervención estatal

A partir de los años 60, el Estado colombiano muestra un interés genuino en establecer una política de ciencia y tecnología. La creación de Colciencias es una respuesta a esta necesidad. Bajo la lógica principal-agente, el Estado (bajo distintos gobiernos) demanda una política de ciencia y tecnología que puede ser delegada a entidades estatales (ministerios, agencias descentralizadas, institutos públicos, entre otros). En general, el Estado establece la política de ciencia y tecnología bajo ciertas restricciones (el modelo de desarrollo económico, el presupuesto, los acuerdos supranacionales y los intereses particulares del gobierno de turno). Dicha política será a su vez implementada por otros actores, los agentes que pueden cooptar la política y orientarla hacia fines distintos a los dispuestos a los objetivos contenidos (incluyendo no hacerla). En este sentido, los agentes de la política de ciencia y tecnología la retoman para ejecutarla, implementarla, abandonarla o modificarla según el contexto y alcance de sus funciones. A su vez, la política de ciencia y tecnología en el seno del Estado, puede ser influenciada por cada uno de estos agentes, dado que el Estado requiere de la experiencia de las agencias para definir los lineamientos de la política. Es decir, la relación entre el Estado como principal y las entidades estatales como agentes no sólo está dada en la delegación de la política de ciencia y tecnología del principal al agente, sino también en la medida en que los agentes afectan las decisiones que el principal debe diseñar. Esta relación genera una tensión inicial entendida como la posibilidad de capturar la motivación y objetivo de la política de ciencia y tecnología. Específicamente, se espera que ésta garantice el bienestar público y el interés común; es decir, que sea una política de Estado en la medida en que esté pensada en un horizonte de mediano y largo plazo, que sea sostenible y coherente frente a las perspectivas de desarrollo del país y que trascienda intereses individuales, gobiernos de turno o restricciones presupuestales. En el caso específico de la política de ciencia y tecnología el resultado debe ser investigación y conocimiento como bien público. No obstante, la priorización sobre las investigaciones es producto de intereses, de prioridades o de procesos evolutivos, y no de la acción desinteresada de los *policy makers* encargados de la CTI.

La tensión que potencialmente surge en su diseño puede producir una política capturada por intereses individuales que favorezca intereses privados, perdiendo su horizonte de largo plazo y por ende que dejando de ser “política de Estado” para ser “política de gobierno”.

Si bien durante la década de los 60 no existe una política concreta como tal (ley, decreto o norma explícita de ciencia y tecnología), sí puede hablarse de una visión coherente de las distintas políticas que implementaban quienes tenían la potestad de hacerla. El conjunto de políticas en materia de desarrollo científico y tecnológico responde, en cierta medida, a un objetivo de desarrollo económico y una perspectiva de país en el mediano plazo más que a políticas desarticuladas resolviendo coyunturas. Claramente, la situación intermedia es más común, dada la complejidad de la política de ciencia y tecnología y los actores que están involucrados. Es decir, no se ubica en los extremos (“política de Estado pura” o “política de gobierno pura”), sino que se combinan las dos visiones. Por esto resulta interesante entender la

interrelación de todos los actores que participan en la política de ciencia y tecnología para develar las características específicas que pudieron hacerla proclive a intereses generales o particulares.

Como menciona Jaramillo et al (2004), es necesario revisar la participación del Estado entendida desde una perspectiva de gobernabilidad del sistema. Es decir, no sólo revisando las regulaciones o políticas que se establecen, sino a partir de la interacción de los distintos agentes interesados en la política pública de ciencia y tecnología, la asignación de recursos y las prioridades de investigación. Analizando la interacción entre los responsables de la política pública (Gobierno, Ministerios, Departamento Nacional de Planeación), los miembros de la comunidad científica y el sector productivo, se puede explorar y entender la definición de instrumentos, incentivos y prioridades en el marco del sistema de ciencia y tecnología. Es decir, no se trata exclusivamente de apoyar e intervenir en actividades de ciencia y tecnología, sino también es necesario entender el por qué y para qué está apoyando sectores (industria, agro, comercio y salud, entre otros) y temas específicos, y cómo interactúa el Estado con los grupos interesados en cada sector.

No obstante, la entrada del Estado al escenario de la política de ciencia y tecnología también puede generar dificultades expresadas en la relación principal-agente. En este caso, el Estado (principal) delega en la comunidad científica (agentes) la producción de conocimiento. Sin embargo, no necesariamente puede resolver los problemas asociados a la delegación: asimetría de información, selección adversa y riesgo moral. El Estado no posee mecanismos para asegurar la contribución de científicos en áreas específicas (no es especialista); no garantiza la selección de agentes apropiados (selección adversa) ni certifica que los agentes compartan un objetivo público y no persigan su interés privado (riesgo moral).

103

De ahí que la formulación y articulación de la política de ciencia y tecnología exige estructuras institucionales que permitan resolver las tensiones entre principal-agente, más tratándose de la producción de un bien público como es el conocimiento. La política pública de ciencia y tecnología debe ser coherente, apropiada, articulada y viable a otras políticas, y debe expresar intereses públicos de largo alcance, no solamente resolver problemas coyunturales sino también ser planteada para el largo plazo. Los problemas de corto plazo coyunturales se resuelven acertadamente con capacidades construidas. Es imposible construir capacidades para resolver problemas de coyuntura su coincidencia del tiempo.

Según Sagasti (2011), fue en la década de los 70 cuando los *policy makers* se cuestionaron sobre la manera de poner en práctica las políticas de ciencia y tecnología. Es decir, cómo lograr implementar los objetivos y marcos definidos como políticas. En este contexto, el proyecto STPI fue clave para encontrar y señalar las debilidades en materia de instrumentos. Por ejemplo, Herrera (1973) señaló la tensión entre política explícita y política implícita. La primera se refiere a las políticas de apoyo formal a la ciencia, mientras que la segunda se refiere a la política científica y de desarrollo tecnológico real. El caso de la política de ciencia y tecnología en Colombia puede verse cómo la tensión entre la política formal (el discurso, que se ve reflejado en los documentos Conpes, el Plan de Desarrollo, la política sectorial, entre otros) y

la política real, como el conjunto de medidas que generan un objetivo deseado o política implícita. La coherencia entre estas dos depende en buena medida de la interacción consistente de los actores y la delegación representada entre principal y agente. En otras palabras, la coherencia entre política implícita y política explícita debe encaminarse no sólo a declarar una norma, sino construir capacidades dado el entorno y las restricciones existentes.

Como señala Sagasti (2011), el alcance de los instrumentos también depende del papel que tenga el Estado en la economía, el riesgo moral asociado con uno u otro instrumento, y de consideraciones acerca de la apropiación de beneficios asociados a la implementación. Es decir, los instrumentos, tanto en diseño como en implementación, también revelan problemas de información, de principal-agente y el *trade-off* entre política económica y política de ciencia y tecnología.

No obstante, la renovación de ideas no siempre es garantía de cambios en la política pública. Como menciona Jans (2007), éstas interactúan con los actores, que pueden resistirse al cambio o fomentarlo según su persistencia en las agencias encargadas de la política pública, tal como se señala en el cuadro siguiente:

**Cuadro 1. Interacción entre actores e ideas en la política pública**

|                         |    | Entrada de nuevos actores  |  |
|-------------------------|----|--|--|
|                         |    | Si   | No   |
| Entrada de nuevas ideas | Si | Renovación de la Política Pública<br><br>(subsistemas abiertos)*<br><br><i>Colciencias 1968 y Colciencias 1990</i>   | Especificaciones de las Reformas a programas existente (Política pública existente)<br><br>(Subsistemas susceptibles de crítica)<br><br><i>El tránsito de la sociedad de la información a la sociedad del Conocimiento en la década de los noventa</i> |
|                         | No | Se mantiene la Política pública. Se experimenta con instrumentos (Subsistema resistente)<br><br><i>Colciencias Década de los 80's antes del proceso de apertura económica.</i> | Se mantiene la política pública, quizá hay mezcla de instrumentos o componentes. (Subsistemas cerrados)<br><br><i>Pérdida de oportunidades en la política de CyT</i>   |

\* NOTA: Este cuadrante no necesariamente es favorable a la política de ciencia y tecnología. Pueden darse casos en que la entrada de nuevos actores, independientemente de las nuevas ideas, sea para capturar rentas sin que haya un consenso de largo plazo.

Fuente: Adaptado de Jans (2007)



Es decir, el pensamiento y la entrada de ideas nuevas puede cambiar la política pública y renovarla; no obstante, la entrada de actores nuevos permite una renovación más amplia de la política pública, como ocurrió en Colciencias en sus inicios y en la década de los 90. En el seno de la organización, los cambios provienen de la combinación entre ideas y actores y su capacidad de promover cambios en la política, en programas o en instrumentos de la política pública, o simplemente en no hacer nada. Esta interacción tiene implícito el hecho de que las ideas pueden venir de afuera (no necesariamente es un cambio endógeno de ideas) y que los cambios en actores pueden también estar asociados a cambios de gobierno o a crisis internas. Es decir, no es una explicación netamente endógena, sino que los orígenes de cualquier cambio pueden ser exógenos.

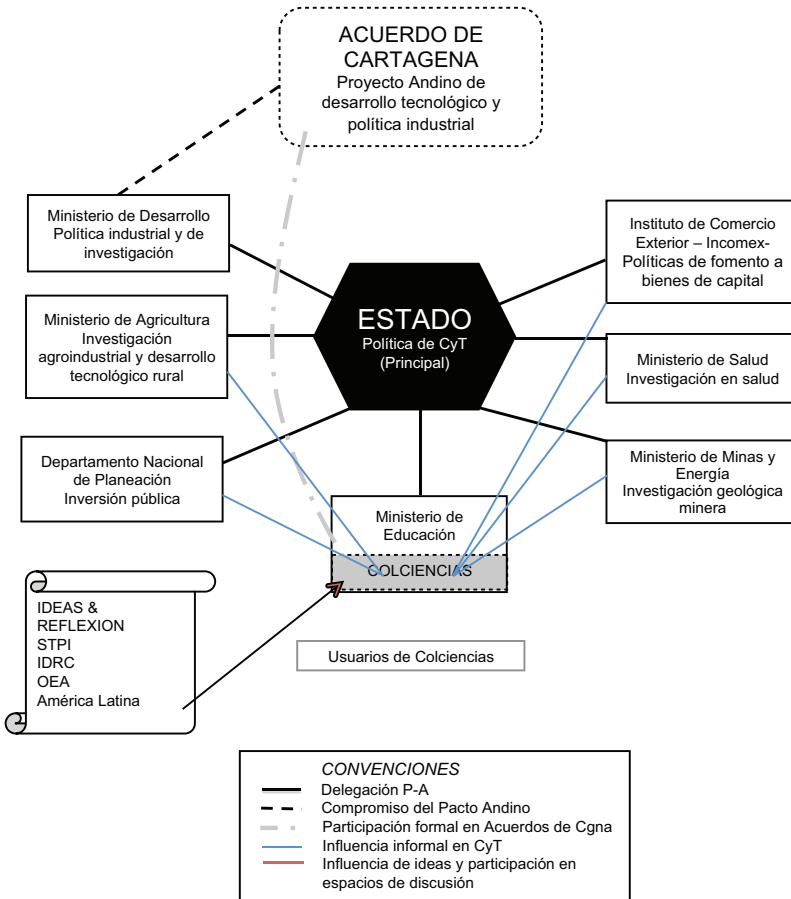
Durante la década de los 60, fueron varias las instancias estatales encargadas de porciones de la política de fomento y cambio tecnológico y desarrollo científico bajo un contexto de promoción de exportaciones. El Estado, en cabeza del gobierno de turno, demanda la política de ciencia y tecnología. Son varios los agentes que interactúan directamente con el Estado para tal fin, aunque indirectamente entre ellos para coordinarse.

Dada la importancia que tenía el tema tecnológico como motor para la industrialización, la política de fomento no sólo se centró en avances que pudieran incentivarse a partir de estrategias de investigación, sino a partir de instrumentos y mecanismos de política económica que fomentaran la importación de tecnología y la reconversión tecnológica en los sectores estratégicos. En esta medida, participaron: el Ministerio de Desarrollo, anclado en el cambio tecnológico y las políticas de industrialización; el INCOMEX, detrás de la política arancelaria y de importaciones; el Ministerio de Agricultura, investigando y propiciando el cambio tecnológico rural; el Ministerio de Salud, que ya tenía una tradición en investigación científica; el Ministerio de Minas y Energía, inaugurando la investigación estratégica en el sector; y el Departamento Nacional de Planeación, encargado del presupuesto de inversión pública del país. Junto a estos ministerios con funciones específicas en la política de fomento científico y tecnológico estaba Colciencias, dentro del Ministerio de Educación, encargada de establecer los parámetros de la política de ciencia y tecnología y fomento a la investigación.

Si bien las funciones de cada entidad estaban limitadas y definidas, era natural la convergencia de funciones, iniciativas y visiones en algunos aspectos. Es decir, la confluencia de varias entidades, incluyendo Colciencias, deja ver que existía un interés coordinado en el Estado con respecto a la ciencia y tecnología definido a nivel macro a partir de políticas de planificación de ciencia y tecnología; del financiamiento de actividades de ciencia y tecnología; de registro de transferencia tecnológica; de líneas especiales de crédito, incentivos fiscales y de normas y estándares técnicos orientadas hacia el estímulo de la industria y el desarrollo económico. A su vez, los instrumentos y mecanismos utilizados por cada instancia crean una suma de políticas implícitas que son, en la práctica, los alcances reales de la política de ciencia y tecnología en el país y la integración y coherencia entre instrumentos de política económica y fines de desarrollo científico y tecnológico.

A continuación se observa la confluencia de actores en la política de ciencia y tecnología en Colombia y las relaciones o redes implícitas y explícitas existentes entre éstos. Hay que resaltar que, además de los actores nacionales, está también un actor subregional (supranacional) definitivo en la orientación de la política tecnológica e industrial para América Latina, que definió pautas de obligatorio cumplimiento por parte de los firmantes: la Junta del Acuerdo de Cartagena.

**Figura 4. Relación principal-agente en la política de ciencia y tecnología (1968–1987)**



106

Fuente: Elaboración propia

En el espectro del Estado colombiano, Colciencias estaba ubicada en el Ministerio de Educación, entendida la ciencia y tecnología como un complemento de las políticas

educativas del país. Junto a ésta, otras entidades contaban con responsabilidades en el fomento científico y tecnológico, especialmente el Ministerio de Desarrollo (política de fomento tecnológico para la industria), el INCOMEX (transferencia e importación de tecnología), el Ministerio de Agricultura (investigación y cambio tecnológico aplicado al sector), el Ministerio de Salud (investigación específica), el Departamento Nacional de Planeación (encargado del presupuesto de inversión pública) y el Ministerio de Minas y Energía (involucrado en investigación específica). Es decir, Colciencias era sólo un componente de la política de ciencia y tecnología y estaba ubicada en un ministerio que en su momento no contaba con el reconocimiento y liderazgo político frente a los demás con los que debía interactuar. Siendo así el esquema, el alcance de la legitimidad de Colciencias y su gobernabilidad en el tema de la ciencia y tecnología quedaba en duda. Como señala Chaparro (1998), durante los años 70, la debilidad de Colciencias fue su marginalidad en la institucionalidad del Estado, situación que va cambiando paulatinamente: en la década de los 80 se empiezan a dar pasos importantes para ir entrando al centro de la política de ciencia y tecnología. En otras palabras, la ubicación de Colciencias no fue definitiva en su participación en el proceso de la política pública de ciencia y tecnología, de ahí que surja el interrogante: ¿qué propició la legitimidad de Colciencias en un período de marginalidad institucional?

A pesar de la existencia de una red de actores con funciones en la política de ciencia y tecnología, no existía una agenda pública definida. Colciencias nace sin una guía de ruta en ciencia y tecnología, aunque con la certeza de que ésta es una apuesta importante para el país. De ahí que, en sus inicios, Colciencias debió plantearse la función inicial de reflexionar y pensar qué hacer bajo el contexto que vivía el país. Antes de lograr que la ciencia y la tecnología entraran en la agenda política, Colciencias debió recorrer más de una década haciendo hincapié en el estrecho vínculo entre los instrumentos de política económica, los mecanismos de desarrollo tecnológico y el modelo de desarrollo económico. Este proceso fue permitiendo que distintas instancias del Estado (ministerios, agencias y gobierno) reconocieran el problema de ciencia y tecnología como un tema complejo e integral, donde no sólo se trataba de fomentar investigaciones en ciencias básicas, sino que consistía en una combinación de medidas que podían jalonar al país por una senda de desarrollo económico, científico y tecnológico conjuntamente. A esto se sumó el gran esfuerzo por defender esta posición y articularlo al discurso político, cosa que dará frutos con la Ley 29 de 1990.

Más aún, en este período Colciencias no tenía como función formal la participación en los foros nacionales en los que se discutían los temas de desarrollo tecnológico en el país, explícitamente vis a vis el Ministerio de Desarrollo, INCOMEX y el Departamento Nacional de Planeación. Sin embargo, logra ser reconocida como entidad que aporta al tema, abriéndose un espacio de discusión en la que participó activamente a través de su vinculación en la Junta del Acuerdo de Cartagena (JUNAC), donde se discutían temas afines a la ciencia y tecnología (política común de inversión extranjera y programas tecnológicos en el ámbito del Pacto Andino). La participación de Colciencias en la JUNAC permitió retomar los compromisos de Lima, y a través de las Decisiones Andinas logró incidir en políticas implícitas del ámbito

nacional que serían implementadas en distintas entidades como el INCOMEX, el Ministerio de Agricultura y el Ministerio de Desarrollo.<sup>11</sup>

Es decir, el mecanismo utilizado por los *policy-makers* de Colciencias para lograr decisiones en materia de ciencia y tecnología, fue por triangulación -directa o indirecta- a través de los compromisos de Lima, y no utilizando espacios formales nacionales como directamente entre Colciencias y las demás organizaciones encargadas de la política de ciencia y tecnología como el Ministerio de Desarrollo y el INCOMEX. Fue clave en este proceso de triangulación la convergencia de *policy makers* de distintas entidades con afinidad en temas de desarrollo económico, permitiendo la creación y consolidación de redes con cierto peso en espacios de decisión de los ministros. Un ejemplo de esto fue la interacción informal que se logró entre el Ministerio de Desarrollo y Colciencias por la coincidencia de personas que entendieron la convergencia de mecanismos e instrumentos de política económica para fomentar la ciencia y tecnología. Este diálogo informal permitió cubrir temas de desarrollo, agricultura, industria, minas y salud. Es decir, se construyó una red de personas vinculadas a los institutos descentralizados en cada uno de los ministerios (ICA, IIT, INGEOMINAS e Instituto Nacional de Salud, entre otros), una red capaz de introducir en la agenda ministerial los temas de interés en ciencia y tecnología discutidos informalmente. Colciencias entra en la red no sólo como participante de la reflexión, sino también con recursos para financiar foros y para discutir la importancia y las distintas estrategias de ciencia y tecnología para cada sector, en un paso por formalizar las interacciones informales que ya existían entre las entidades del Estado colombiano, aun cuando su validez era netamente académica, de discusión y reflexión, y no tenía ningún carácter de obligatoriedad sobre las decisiones de política de ciencia y tecnología.<sup>12</sup>

108

No obstante, pasar de un plano de reflexión a uno de decisión implicaba ubicar el tema a nivel legislativo o en el ámbito de la discusión del Conpes. Dado que Colciencias no contaba con “dientes” para lograr peso legal, se buscaron mecanismos de legitimidad a través de los espacios de reflexión ya creados. En particular, la alianza de los *policy makers* de Colciencias con Constantino Vaitsos, líder del grupo de Tecnología de la JUNAC, fue una estrategia exitosa para lograr afianzar los compromisos de Lima que tenían peso legislativo vinculante a nivel nacional, como fue la Decisión 24 del Acuerdo de Cartagena.<sup>13</sup> Es decir, la legitimidad de Colciencias como actor clave de la política de ciencia y tecnología en Colombia fue gracias a la participación en espacios de discusión académica y al afianzamiento de redes que en espacios supranacionales encontraron el peso legislativo para la implementación de los instrumentos de política de ciencia y tecnología.

11. Lima fue la sede de la Secretaría del Pacto Andino.

12. Se resaltan, entre otros: el Seminario Nacional sobre Ciencia y Tecnología para el Desarrollo, en 1972; Seminario Política Mundial Siglo XXI, en 1973; Seminario de Prospectiva, Crisis Ecológica y Energética y Modelos del Futuro, en 1974; Seminario sobre Educación, Población y Desarrollo, en 1975; Seminario AID-OEA-Colciencias sobre Experiencia Internacional en Transferencia de Tecnología a los Países en Desarrollo, en 1976.

13. Las resoluciones del Pacto Andino tienen carácter vinculante en los países miembros.

Este esquema de interacción entre distintas entidades estatales en Colombia se ve favorecido por un vínculo entre ciencia, tecnología y desarrollo industrial. Durante la década de los 70, existía claridad en la manera como política industrial necesitaba desarrollo tecnológico, para el cual era acertado el fomento a la ciencia y tecnología. Es decir, el lazo entre ciencia, tecnología y desarrollo industrial era un vínculo natural propio del modelo de desarrollo económico, que jugó reduciendo el *trade-off* entre ambas políticas. Colciencias logró explotar este vínculo natural gracias a su participación en espacios de reflexión y al intentar entender tanto las capacidades como el alcance de los instrumentos económicos y la creación de una red de pensadores sobre las políticas de ciencia y tecnología.

Un ejemplo de lo anterior fue el tema de desagregación, adquisición y valoración de tecnología. En este asunto Colciencias jugó un papel importante gracias al vínculo informal de la entidad con el Instituto de Fomento Industrial y la estrecha relación informal con el grupo de tecnología de la OEA.<sup>14</sup> Los temas de capacidad y transferencia de tecnología eran los ejes de la política nacional e internacional. El punto de partida era que la capacidad se puede construir con investigación y la transferencia de tecnología era un asunto de negociación que debía hacerse estratégicamente para lograr abrir el paquete tecnológico. Se buscaba disminuir la proporción de casos de llave en mano y aumentar la de paquetes tecnológicos para la ingeniería de detalle como base de la construcción de la capacidad para posteriormente lanzarse a diseñar plantas.<sup>15</sup>

Este tema de desagregación, adquisición y valoración de tecnología fue importante para el sector minero y energético de Colombia. En este contexto, el aporte de Colciencias fue el de hacer explícito el vínculo entre política industrial y política de ciencia y tecnología (gran esfuerzo de la época impulsado por el proyecto STPI).

109

La discusión en asuntos de ciencia y tecnología en la que participó activamente Colciencias pudo materializarse en distintas áreas y aspectos en Colombia. Es decir, puede afirmarse que el esfuerzo de reflexión y construcción de ideas acerca del alcance de los instrumentos y mecanismos de la ciencia y tecnología pudieron permear ciertas áreas exitosamente, mostrando un vínculo estrecho entre “pensar” y “hacer” ciencia y tecnología. O en otras palabras: en combinar estrategias, instrumentos y fomentar planes, programas y proyectos de ciencia y tecnología en sectores estratégicos. En especial, durante los años 70 cinco áreas se vieron afectadas positivamente desde Colciencias a partir de los vínculos específicos con el ICA, el IIT, la creación de INVEMAR, el rescate del CIDEIM y el apoyo al programa de Metalurgia.

14. Vínculos informales en la medida que son relaciones personales cosechadas por los *policy makers* de Colciencias y otras entidades, fruto de la interacción en espacios de discusión y creación de ideas y pensamiento en ciencia y tecnología en América Latina, principalmente.

15. Se denomina llave en mano a aquellas inversiones de bienes de capital donde el promotor de la infraestructura la recibe en funcionamiento sin tener que realizar esfuerzos de mantenimiento. Esto genera una dependencia tecnológica de cualquier inversión en bienes de capital.

En el caso de las ciencias agrícolas cabe destacar que ya eran evidentes los esfuerzos y compromisos de investigación en esta área, en cabeza del ICA. El ICA, que nació en 1962 bajo la ola de los “INIAs” (Institutos de Investigación Tecnológica Agrícola) en América Latina, ya contaba con recursos propios para la investigación y una red de investigadores en temas de interés para el desarrollo agrícola del país (concentrando el mayor número de gente formada a nivel de doctorado).

En la medida en que Colciencias empezó a abordar aspectos asociados con la planificación de la investigación y de los desarrollos tecnológicos, y dada la cercanía de Colciencias con el ICA, resultó un proceso natural el apoyo de Colciencias al ICA en planear la investigación. Esta coincidencia se fortalece gracias a la migración de expertos en economía agrícola desde el Cono Sur. Personas como Eduardo Trigo y Martín Piñeiro fueron contratadas por Colciencias para apoyar temas de planeación rural y dieron origen al primer Plan de Investigación Agrícola del país (Planía), que aún tiene vigencia en el sector agrícola. En este caso, Colciencias apoyó a un grupo de investigación ya formado, con una comunidad de científicos consolidada y con un reconocimiento importante en temas de investigación agrícola. Colciencias aportó financiamiento con miras a consolidar planes de investigación definiendo prioridades y limitantes (tecnológicos) a la investigación. La experiencia de Colciencias radicaba en la reflexión acerca de limitantes, prioridades, mecanismos e instrumentos de la investigación y desarrollo tecnológico. Fue un caso en el que se combinaron dos experticias: de un lado, el ICA en investigación y comunidad científica consolidada, y del lado de Colciencias, la reflexión acerca de la necesidad de diseñar planes de investigación y desarrollo tecnológico a mediano y largo plazo.

110

Más aún, la apuesta inicial de Colciencias -contratar a dos expertos latinoamericanos en economía agrícola- fue un paso clave en la puesta en marcha del Proyecto Cooperativo de Investigación sobre Tecnología Agropecuaria en América Latina (PROTAAL) entre 1977 y 1983. Si bien este proyecto fue posterior al STPI, retomó conceptos básicos de esta experiencia, especialmente respecto a la política económica e impacto en ciencia y tecnología y la interacción entre política económica y desarrollo de la ciencia y la tecnología. Este proyecto es igualmente un ejemplo de cómo la reflexión iniciada y propiciada por Colciencias va dando frutos más allá de la teoría o la simple formación de ideas. En especial, el proceso inicial seguido del interés del ICA por fomentar la investigación en temas sociales del agro (tenencia de la tierra, reforma agraria, impacto social de la economía rural).<sup>16</sup>

Otro caso de vinculación explícita entre ideas y práctica en ciencia y tecnología durante la década de los 70 fue el caso de las ciencias y tecnologías del mar y la creación de INVEMAR. La participación de Colciencias en este caso fue apoyar la conformación y consolidación de una comunidad científica junto con la Comisión Colombiana de Oceanografía y la elaboración de un Plan de Ciencias del Mar. En la práctica, la comunidad científica en ciencias del mar estaba dispersa en núcleos

16. Iniciativa propiciada por Jorge Ardila, quien centró la investigación en aspectos de cambio tecnológico e impacto en el agro: reforma agraria y territorio.

separados (biología marina, química marina, oceanografía física). El esfuerzo de Colciencias fue hacia la convergencia de la comunidad científica existente enfocándose en dos aspectos importantes: de un lado, identificando la situación actual y perspectivas futuras de las ciencias del mar, en un esfuerzo por hacer un inventario o “mapear” el área; y de otro lado, la construcción de un Plan de Ciencias del Mar que definió lineamientos de mediano y largo plazo en la investigación en ciencias del mar y la necesidad de hacer inversiones (como la compra de buques) para implementarla, organizar el financiamiento de programas y de proyectos y liderar los foros respectivos.

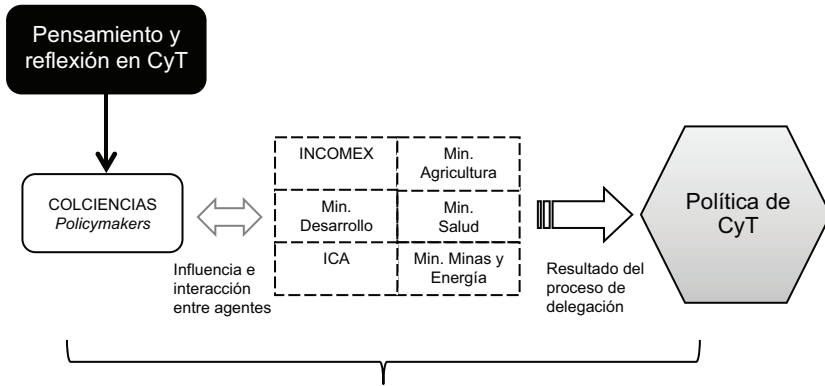
Adicionalmente, la participación de Colciencias en el Centro Internacional de Entrenamiento e Investigaciones Médicas (CIDEIM) consistió en la capacidad de valorar la importancia del trabajo adelantado en investigación en enfermedades tropicales. Es decir, valorar la importancia de un área de conocimiento más allá de su estructura de financiamiento y funcionamiento. En sus inicios, el CIDEIM fue concebido como un programa de cooperación técnica entre la Universidad de Tulane y la Universidad del Valle.<sup>17</sup> No obstante, en 1975 finaliza el programa de cooperación técnica bilateral poniendo en riesgo la continuidad del centro y sus investigaciones. Colciencias se involucra con miras a rescatar el CIDEIM y darle un nuevo horizonte de largo plazo gracias a un programa de cooperación multilateral entre la Universidad de Tulane y Colciencias. Es decir, el logro de Colciencias radicó en combinar distintos instrumentos de forma inteligente: planeando un programa estratégico, recogiendo y organizando la comunidad científica, organizando un instituto de pensamiento y un plan de estrategias para sectores específicos. Colciencias apoya en la creación de metodologías de investigación y análisis de necesidades y de desarrollo tecnológico.

111

El aporte de mediano y largo plazo de Colciencias ha sido pensar la ciencia y tecnología, darle ideas y reflexionar sobre este tema, en el cual había un claro vacío en el país. Esto muestra que Colciencias tiene impacto en términos de jerarquía, autonomía y capacidad institucional, y a pesar de no estar ubicado estratégicamente en el Estado colombiano. En otras palabras, a partir de la reflexión y la construcción de pensamiento, Colciencias logra una legitimidad que su institucionalidad en el Estado colombiano no le permitía tener.

17. En sus inicios este programa involucró una gama amplia de investigación en salud que incluía nutrición y metabolismo, antropología social, fisiología de reproducción, psiquiatría y sanidad ambiental, además de enfermedades transmisibles.

**Figura 5. La política pública de ciencia y tecnología en un entorno de reflexión e interacción**



Fuente: Elaboración propia

## Conclusiones

112

Como se presentó a lo largo de este texto, la primera política científica en Colombia se caracterizó por el predominio de los instrumentos de desarrollo tecnológico y científico en coordinación con los lineamientos de la política industrial y comercial. A pesar de la falta de capacidad de Colciencias en el ámbito del Ministerio de Educación, logró una articulación e interlocución con los demás agentes delegados de la política de desarrollo tecnológico e investigación científica en el país. Si bien la intermediación institucional en manos del CONCYT fue nula, Colciencias logró sobrellevar esta falencia logrando legitimidad y reconocimiento en el ámbito de la política nacional de ciencia y tecnología.

La debilidad institucional se superó gracias a la coordinación entre las distintas instancias encargadas de las políticas e instrumentos de fomento y desarrollo de ciencia y tecnología. Esta coordinación no fue producto deliberado de la organización de Colciencias o de la política de ciencia y tecnología sino de la coincidencia de ideas entre los encargados de cada instancia y la buena receptividad que tuvieron los planteamientos de Colciencias tanto en el ámbito del Acuerdo de Cartagena como vis a vis las demás instancias del Estado.

La política de ciencia y tecnología en la década de los 70 encontró un entorno favorable para su desarrollo y comprensión también porque la política económica implícitamente incluía la política de ciencia y tecnología. Colciencias, a través de sus *policy makers*, al igual que otros en distintas instancias del Estado, entendieron esta estrecha vinculación entre política económica y política de ciencia y tecnología y lograron hacer explícita esta última, dándole un peso importante como ingrediente fundamental del desarrollo económico.



La coherencia y consistencia de la política de ciencia y tecnología no se logra por el simple estatus organizacional dentro de la estructura del Estado. En el caso de Colciencias, su ubicación inicial como instituto perteneciente al Ministerio de Educación, y después en los 90 como instituto adscrito al Departamento Nacional de Planeación, no fue la explicación en sí misma de la consistencia de la política pública de ciencia y tecnología, sin desconocer la importancia del diseño organizacional. Lograr resultados coherentes de política pública fue posible gracias a la presencia de pensamiento, reflexión y consistencia en el diseño de instrumentos y en una legitimidad de diálogo con otras instancias del Estado colombiano. La presencia de pensamiento y reflexión logra atenuar los trade-off entre política económica, instrumentos y política de ciencia y tecnología con una mirada de largo alcance.

Por último y siguiendo el eje de la teoría institucional, el argumento aquí presentado permite afirmar que la evolución de las formas y estructuras organizacionales no garantiza por sí misma una mayor inserción, interacción y coordinación de la política pública en ciencia y tecnología y otros espacios. Sin un liderazgo de pensamiento, las formas organizacionales no resuelven los problemas fundamentales del quehacer de la ciencia y la tecnología, de la integralidad de políticas públicas y de la consistencia de instrumentos de Política Pública entre espacios de políticas e instrumentos. Adicionalmente, es fundamental que las formas organizacionales de los organismos de ciencia y tecnología se complementen y se soporten por los espacios de discusión académica que generen pensamiento y conocimiento, impactando la construcción de capacidades científicas. Por último, el *trade-off* y las tensiones entre la política de ciencia y tecnología y las políticas económicas se intensifican o mitigan por la complementariedad entre las formas organizacionales, los contextos de desarrollo económico y el pensamiento. Es decir, la relación entre las formas organizacionales de Colciencias y el pensamiento en política de ciencia y tecnología en su historia revelan una mayor o menor acumulación de aprendizaje y construcción de capacidades científicas, tecnológicas y de innovación.

113

## Bibliografía

BRAUN, D. (1993): "Who Governs Intermediary Agencies? Principal-Agent Relations in Research Policy-Making", *Journal of Public Policy*, vol. 13, n° 2, pp. 135 – 162.

BRAUN, D.; GUSTON, D. (2003): "Principal-Agent Theory and Research Policy: An Introduction", *Science and Public Policy*, vol. 30, n° 5, pp. 302 - 308.

BUSH, V. (1945): *Science - The Endless Frontier*, Washington DC, NSF.

CHAPARRO, F. (1998): *Conocimiento, Innovación y Construcción de Sociedad. Una Agenda para la Colombia del Siglo XXI*, Bogotá, Colciencias.

COLCIENCIAS. (1979): "Conferencia de las Naciones Unidas sobre la Ciencia y la Tecnología para el desarrollo (Viena)", *Revista Ciencia Tecnología y Desarrollo*, vol. 3, n° 2.

GARAY, L. (1998): *Colombia estructura industrial e internacionalización 1967 – 1976*, DNP, Colciencias, Mincomercio, Consejería Económica y Competitividad, Minhacienda, Proexport. Bogotá.

GUSTON, D. (1996): “Principal – Agent Theory and the Structure of Science Policy”, *Science and Public Policy*, vol. 23, n° 4, pp. 229 - 240.

GUSTON, D. (2000): *Between Politics and Science*, New York, Cambridge University Press.

HERRERA, A. (1973): “Los Determinantes Sociales de la Política Científica en América Latina: Política Científica Explícita y Política Científica Implícita”, *Desarrollo Económico*, vol. 13, n° 49, pp. 113 – 134.

JANS, T. (2007): *A Framework for Public Policy Analysis and Policy Evaluation*, IES Research Colloquium, 4 september.

JARAMILLO, H.; et al. (2004): “Políticas y resultados de ciencia y tecnología en Colombia”, *Borradores de Investigación*, n° 50, Universidad del Rosario.

POVEDA, G. (1978): *Informe sobre la participación de Colombia en el Proyecto Internacional de Mecanismos e Instrumentos de Política Científica y Tecnológica*, Bogotá, Fondo Colombiano de Investigaciones Científicas y Proyectos Especiales “Francisco José de Caldas”.

114

SAGASTI, F. (1981): “Máximo Halthy y el pensamiento latinoamericano sobre política científica y tecnológica”, *Comercio Exterior*, vol. 31, n° 5, pp. 564 – 567.

SAGASTI, F. (2011): *Ciencia, Tecnología, Innovación. Políticas para América Latina*, Lima, Fondo de la Cultura Económica.

VAITSOS, C. (1970): *Strategic choices in the commercialization of technology: the point of view of the developing countries*, Mimeo.

VAN DER MUELEN, B. (2003): “New Roles and Strategies of a Research Council: Intermediation of the Principal-Agent Relationship”, *Science and Public Policy*, vol. 30, n°5, pp. 323 – 336.

## Software Libre y Acceso Abierto: dos formas de transferencia de tecnología

### *Free Software and Open Access: two ways of technology transfer*

Hernán E. Sala y Pablo N. Núñez Pölcher \*

En este trabajo se realiza una breve cronología que abarca desde los inicios del Software Libre (SL) hasta la más reciente expansión del Acceso Abierto (AA) como criterio editorial. Como es de público conocimiento, o tal vez como debería serlo, en la última década el AA ha tenido una enorme difusión dentro de los más diversos contenidos digitales presentes en Internet, que van desde imágenes y textos de carácter científico-técnico hasta producciones artísticas. Se analizan las distintas modalidades de AA considerando sus ventajas y limitaciones, y se traza un paralelismo entre las motivaciones que impulsan y justifican la adopción del SL y del AA de forma general, y en particular en el ámbito académico y educativo. Además se analizan los motivos por los cuales debería entenderse como una obligación ética la adopción del AA en los trabajos y las publicaciones que surjan de investigaciones financiadas con fondos públicos. Finalmente, se consideran algunas de las ventajas que representa el uso del SL en la administración pública.

**Palabras clave:** información y desarrollo, transferencia de tecnología, publicación científica

115

*This work offers a rough chronology that spans from the beginnings of the Free Software (FS) movement up to the formalization and recent adoption of the Open Access (OA) initiative as a new editorial criterion. As it is of public knowledge, or as it probably should be, OA has been increasingly adopted in the last decade by all sorts of digital content providers, covering diverse aspects such as works of science, technology and art. We have analyzed the different modalities of OA, considered its advantages and limitations, and traced a basic parallelism between the causes that drive and support the adoption of FS and OA in different areas, particularly in academic and educational communities. On the other hand, we have analyzed the arguments that postulate the adoption of OA as an ethical duty when publishing work produced in universities, institutes and agencies that are financed with public funds. Finally, we considered the advantages of the use of FS in the public administration.*

**Key words:** information and development, technology transfer, scientific publications

\* *Hernán E. Sala* es Lic. en ciencias biológicas de la Universidad de Buenos Aires (UBA). Es investigador del Instituto Antártico Argentino de la Dirección Nacional del Antártico y docente del Ciclo Básico Común, UBA. Correo electrónico: hersala@gmail.com. *Pablo N. Núñez Pölcher* es estudiante avanzado de biología de la UBA e investiga en el Laboratorio de Biosensores y Bioanálisis de la misma casa de estudios. Correo electrónico: pnpolcher@qb.fcen.uba.ar. Este artículo tuvo origen a partir de una ponencia presentada por los autores en el Conferencia Internacional de Software Libre CISL 2011, celebrada los días 8 y 9 de septiembre en la Biblioteca Nacional en la Ciudad de Buenos Aires, República Argentina. Se agradecen los valiosos comentarios realizados por un evaluador anónimo que contribuyeron a mejorar este artículo. Este trabajo fue elaborado originalmente con el paquete *Open Office* (<http://es.openoffice.org/>) en las plataformas Gentoo ([www.gentoo.org](http://www.gentoo.org)) y Ubuntu ([www.ubuntu.com](http://www.ubuntu.com)).

## Introducción

Tanto el *Software Libre* (SL) como el Acceso Abierto (AA) tienen sus orígenes entre los años 60 y 70, pero recién a partir de los años 90 se ha visto crecer su popularidad de manera exponencial. Ambos modelos se basan en el libre uso y distribución del conocimiento y la información. Mientras que el SL propone la libertad de acceder -y eventualmente modificar- el código fuente de los programas, el AA propone la disponibilidad de forma pública y gratuita de contenidos digitales de muy diversa índole, conjuntamente con la facultad de poder compartir y reutilizarlos sin restricciones o con restricciones mínimas. Para muchos adeptos del SL y del AA, privar a las personas de estas posibilidades puede resultar en ciertos casos éticamente inadmisibles.

Las raíces del SL pueden rastrearse hasta los hackers de los laboratorios de universidades norteamericanas como el MIT (*Massachusetts Institute of Technology*). Es importante tener en cuenta que el término hacker no posee necesariamente la connotación desfavorable que con cierta frecuencia se le atribuye, sino que hace referencia a aquellas personas que gustan de explorar los detalles de los sistemas informáticos y extender sus capacidades al máximo. Uno de estos hackers pioneros, Richard Stallman, ha pasado en vida a la historia por ser quien diera inicio al movimiento de *Software Libre*, fundando la FSF (*Free Software Foundation* - Fundación de *Software Libre*) y lanzando el proyecto GNU, que daría origen al sistema operativo GNU/Linux y a partir de allí a un enorme número de sistemas y aplicaciones informáticas.

116

El AA (u *Open Access*, como se lo denomina en inglés) es la posibilidad de acceder electrónicamente de manera remota e irrestricta a contenidos científicos y literarios - entre otros- en una amplia variedad de formatos, y de utilizarlos de numerosas maneras, siempre y cuando se haga mención de los autores y se respeten ciertas normas básicas. Si bien esta modalidad ha cobrado gran importancia en el ámbito científico y gubernamental, no se encuentra limitado a ellos. Algunas de las distintas versiones de las licencias *Creative Commons* (CC), bajo las cuales se publican cientos de miles de textos e imágenes (muchos de ellos de carácter académico o educativo), constituyen herramientas para la instrumentación del AA. No obstante, también existen otras alternativas tales como la Licencia de Documentación Libre de GNU (*GNU Free Documentation License*) y la Licencia Pública General de GNU (*GNU General Public License*), entre otras.

Los orígenes del AA también se remontan algunas décadas en el pasado, más bien hacia los años 70. Sin embargo, su verdadero auge comenzó en la década del 90, con la popularización de Internet. Mientras un número ascendente de usuarios comenzaba a utilizar la red, los costos de conexión fueron disminuyendo, nuevas tecnologías comenzaron a imponerse (DSL, cable) y las velocidades de transferencia aumentaron drásticamente. Esto permitió que muchos autores pudieran poner a disposición del público una gran variedad de contenidos sin deber afrontar enormes gastos ni tener que recurrir a los servicios de una casa editora tradicional. No obstante, el hecho de no recurrir a una editorial tradicional no implica que los contenidos no sean apropiadamente editados por un comité especializado, ni excluye

la posibilidad de que las producciones sean debidamente evaluadas por otros colegas, de modo tal que la calidad de las publicaciones no tiene por qué verse afectada. De hecho, la evaluación editorial y la revisión por pares son procesos que siempre han tenido un costo monetario ínfimo o decididamente nulo. Por otra parte, los gastos de mantenimiento de un repositorio electrónico en el cual almacenar las publicaciones y colocarlas a disposición del público son cada vez menos onerosos y actualmente están al alcance de muchas instituciones educativas, asociaciones profesionales y organismos no gubernamentales, entre otros. Afortunadamente, todo lo anterior ha motivado que el costo de las publicaciones científicas y académicas en formato electrónico se haya reducido notablemente, lo cual abre la posibilidad de establecer el AA como un nuevo concepto o criterio editorial sin que ello actúe en desmedro de su calidad. No obstante, es necesario mencionar que pesar de estos avances, aún persisten dificultades que restan celeridad a la expansión del AA; entre ellas podemos citar los costos de gestión administrativa y técnica que requieren los repositorios electrónicos. También podría agregarse, desde una perspectiva cultural, el desconocimiento por parte de las instituciones o la reticencia de algunos autores a utilizar estas modalidades de edición y publicación.

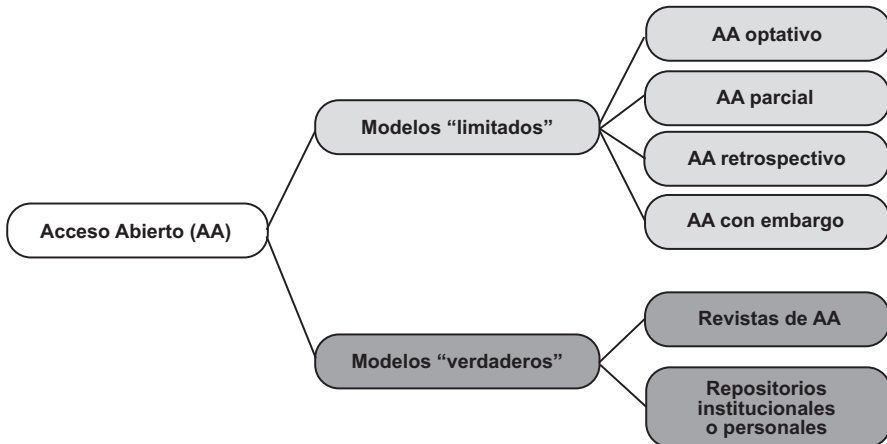
Es cierto que estas nuevas facilidades para editar y publicar artículos u obras en general, sin necesidad de recurrir a una editorial tradicional, puede afectar en ciertos casos los intereses de empresas que históricamente han brindado acceso a las publicaciones sólo a través del pago de un canon, ya sea por parte de los gobiernos, de las instituciones o de las personas. Es así en ciertos ámbitos, en especial el académico, donde las editoriales (y otras industrias culturales) han tenido y aún tienen que revisar y reformular sus modelos de negocio (Vercelli, 2009) ante la gradual y sostenida aceptación del AA en las comunidades científica, universitaria y de educadores en general. Cabe agregar, que en muchas partes del mundo ya no se trata de una mera aceptación pasiva del AA, sino más bien de una condición exigida y a la vez compartida por autores y lectores. Por otra parte, cada vez son más los países que recomiendan o exigen, a través de la normativa oficial, el uso del AA en sus publicaciones científicas.

De esta manera, y de acuerdo a la clasificación propuesta por Bernius et al (2009), surgen dos grandes modalidades bajo las cuales pueden clasificarse los diferentes modelos adoptados: el AA "limitado" o "híbrido" y el AA "verdadero" (**Figura 1**). Los modelos híbridos son relativamente diversos y van desde modalidades que emulan al AA hasta otras que tienen bastante poco en común con él. Por ejemplo, en el AA optativo, la editorial le brinda al autor la posibilidad de publicar su trabajo de tal modo que éste sea accesible de manera pública y gratuita a través de Internet. Para ello, el autor o la institución de afiliación debe abonar a la editorial una suma de dinero que no sólo alcance a cubrir los costos de edición, publicación y almacenamiento, sino que además, y fundamentalmente, garantice un beneficio económico a la editorial. El costo de acceder a esta modalidad oscila alrededor de los 2000 dólares por artículo, lo cual puede, seguramente, resultar oneroso para los investigadores de los países centrales y prácticamente inabordable para los de países periféricos. En el caso del AA parcial, sólo un fragmento del artículo es accesible de manera libre y gratuita; generalmente, se trata del resumen (*abstract*) y de algunas o todas las figuras. El AA retrospectivo consiste en la publicación de materiales antiguos considerados

referentes o seminales en una determinada disciplina. En el AA con embargo, los artículos pueden ser consultados de manera libre y gratuita una vez concluido un período determinado, que usualmente dura entre seis meses y dos años. Como se verá más adelante, en general estas modalidades distan en diferente medida de la concepción original de AA.

Aquellos que eligen adoptar el modelo de AA “verdadero” para la publicación de sus trabajos tienen, desde hace algunos años, dos alternativas diferentes. La primera y más antigua, conocida como “vía verde” o de auto-archivo, funciona a través de repositorios personales o institucionales. Gradualmente, esta alternativa está siendo implementada por una cantidad creciente de universidades, centros de investigación y otras instituciones. La otra, más contemporánea y denominada “vía dorada”, consiste en publicar a través de revistas que han sido concebidas para funcionar en la modalidad de AA. Se suele decir que en la vía dorada, el modelo editorial funciona a la inversa que en las publicaciones tradicionales, ya que en este caso no son los lectores los que tienen que pagar para acceder a los artículos, sino que son los autores, conjuntamente con sus instituciones de filiación, quienes mediante el pago a una editorial de AA hacen que sus trabajos o producciones sean accesibles en forma pública y gratuita.

**Figura 1. Modelos de Acceso Abierto según Bernius et al (2009)**



De acuerdo a Carr et al (2011), existen varias razones por las cuales la vía verde sería la más ventajosa de las dos alternativas. En parte, debido a que la misma está administrada y responde en forma directa a los intereses de los autores o de sus instituciones de afiliación, y además porque “el precio de la publicación en vía dorada sigue siendo mucho mayor de lo que debería ser” (Carr et al, 2011: 106), lo cual parece ser cierto si se consideran los montos que cobran distintas editoriales por

brindar los servicios de edición, publicación y almacenamiento en línea. No obstante, la dispersión de los costos de publicación en la vía dorada sigue siendo muy amplia; incluso existe un importante número de revistas que son completamente gratuitas tanto para los lectores como para los autores. Las redes SciELO, e-Revist@s, Redalyc y DOAJ, entre otras, ofrecen una gran variedad de posibilidades. Cabe destacar que las tres primeras son iniciativas de origen iberoamericano y que gozan de gran aceptación y prestigio, dentro y fuera de la región. La red SciELO, en particular, ha tenido un fortísimo crecimiento en los últimos años (Sala, 2011; Packer et al, 2006).

En la **Tabla 1** se sintetizan los aspectos principales del SL y del AA:

**Tabla 1. Aspectos centrales del *Software Libre* y del Acceso Abierto**

| <b>Software Libre (SL)</b>   | <b>Acceso Abierto (AA)</b>   |
|--|--|
| Permite el libre uso, modificación y distribución del código.  | Permite en forma pública y gratuita acceder, utilizar y redistribuir el conocimiento y la información.   |
| Ofrece un gran número de alternativas  | Existen fundamentalmente dos alternativas: la "vía verde" y la "vía dorada" (y unas pocas más si se consideran los modelos híbridos).  |
| Brinda acceso a recursos informáticos que, de otra manera, no estarían disponibles para un sector considerable de la sociedad.   | Favorece el acceso al conocimiento en las comunidades científica, universitaria y educativa en general y de allí a la sociedad toda.   |
| Permite reutilizar código de otros proyectos, logrando una disminución del tiempo de desarrollo de nuevos programas.   | Permite conocer y utilizar contenidos, metodologías y desarrollos elaborados por colegas. Además, admite compartir datos, debido a la posibilidad de obtener en línea no sólo artículos sino también archivos suplementarios.  |
| Dado que cualquier persona puede modificar el <i>software</i> , los bugs (errores) son corregidos más rápidamente y se agregan nuevas funcionalidades con mayor celeridad. | Al facilitar el acceso a las producciones el número de citas tiende a aumentar. En ciertos casos, una vez realizada una evaluación inicial, es posible acceder a versiones preliminares o a "discusiones abiertas" en torno a los artículos. Esto brinda la posibilidad de hacer sugerencias, consultas y, también, de detectar errores u omisiones, lo cual contribuye a la calidad de la edición final. <sup>1</sup> |
| Ambos sostienen que la autoría intelectual de los contenidos o de las aplicaciones y/o el origen de la información debe ser debidamente reconocida y expresamente citada.  |  |
| Tanto el SL como el AA pueden y deben entenderse como formas de transferencia de tecnología e información.   |  |

119

1. Por tomar un ejemplo, una revista que utiliza esta modalidad es *The Cryosphere Discussions* – TCD, disponible en: <http://www.the-cryosphere.net>.

## Discusión

En la sección anterior se mencionó que, en general, los modelos híbridos no se ajustan demasiado al concepto actual de AA. La definición de AA se ha ido configurando en los últimos diez años a lo largo de diferentes encuentros internacionales. Entre ellos, cabe destacar la Iniciativa de Budapest (BOAI 2001), la Declaración de Bethesda (Brown et al, 2003) y la Declaración de Salvador (ICML9/CRICS7, 2005). Siendo ésta última de especial significado para el mundo en desarrollo, ya que allí decenas de representantes de organismos de gobierno, universidades, asociaciones de profesionales y demás, provenientes de todos los continentes, pero en particular de América Latina, instaron a los gobiernos y a los organismos internacionales a tomar al AA como una alta prioridad en las políticas de desarrollo en ciencia y técnica. Simultáneamente, se hizo un llamamiento a la comunidad científica internacional a colaborar para que la información científico-técnica sea de libre acceso.

Existen varias razones por las cuales los modelos híbridos distan de la concepción actual del AA. En principio, es necesario aclarar que el AA abierto no se define exclusivamente por el aspecto monetario. Es decir, la gratuidad del acceso no es condición suficiente, aunque sí necesaria, para que una publicación sea de AA. Además de lo anterior, debe estar garantizado el acceso a la totalidad de los contenidos y no a una parcialidad de ellos, como ser el resumen y las figuras de un artículo. Esto significa que el AA no consiste en una suerte de material promocional o “muestra gratuita” que promueve una inmediata o posterior transacción comercial, sea de un producto o un servicio. El AA persigue otros objetivos diferentes que se enmarcan dentro de la idea de compartir o socializar el conocimiento de la manera más amplia e inclusiva posible. También supone la posibilidad de redistribuir los contenidos y además, aunque esto puede variar según las distintas acepciones de AA, contempla la posibilidad de utilizar parte de los mismos en otras publicaciones e incluso la posibilidad de reutilizar los datos originales, ya sea para verificar la repetibilidad de los resultados expuestos, o bien para adjuntarlos a otros datos adicionales y someterlos a nuevos análisis.

En lo que respecta al SL, podemos decir que si bien la gratuidad es bienvenida, esta no constituye un aspecto definitorio. Para que un programa se considere SL debe cumplir básicamente con las cuatro libertades enunciadas por la Fundación de *Software Libre*:

1. Libertad de poder ejecutar el programa para cualquier propósito.
2. Libertad de poder estudiar cómo funciona el programa, y de poder hacer modificaciones sobre él para que su funcionamiento se ajuste a necesidades específicas.
3. Libertad de redistribuir copias.
4. Libertad de distribuir copias modificadas, de manera tal que los cambios y las mejoras queden disponibles para toda la comunidad.

Para que las libertades 1 y 3 se puedan dar, además, es precondition que el *software* esté acompañado del código fuente. Estas libertades garantizan que cualquier



usuario que tenga acceso al SL pueda aprender de él y con él, contribuir ampliando sus funcionalidades, corrigiendo errores, o bien derivar nuevos programas a partir del mismo, entre otras cosas. En el ámbito científico, todas estas posibilidades son sumamente útiles, puesto que cualquier usuario con el conocimiento adecuado puede añadir herramientas para el procesamiento y la visualización de datos, para luego compartirlas sin impedimentos con sus colegas y alumnos. Un usuario de *software* no libre debería hacer llegar sus necesidades a la empresa propietaria del programa y ésta, en última instancia, podría decidir sobre la base de su conveniencia, si la propuesta de incorporar nuevas funcionalidades es apropiada o no. Finalmente, el usuario que propone los cambios podría tener que verse en la obligación de pagar por una nueva versión del programa a pesar de haber sugerido, e incluso creado, él mismo las mejoras u optimizaciones que bien podrían haberse incorporado fácilmente si el *software* hubiese sido libre. Desde ya que también quedarían sometidos a las mismas dificultades sus colegas y alumnos.

Muchos adeptos del SL también expresan que todas aquellas herramientas producidas en el ámbito de las instituciones públicas deben llegar de manera libre y gratuita a quienes financiaron su desarrollo: la ciudadanía. Por otro lado, la adopción del AA en todas las publicaciones que provengan de investigaciones o estudios realizados en el ámbito público o privado con subsidios públicos no hace más que devolver a la ciudadanía la producción o el conocimiento que fue generado gracias a su financiamiento. De allí que sea éticamente inaceptable que estas producciones sean publicadas o distribuidas exigiendo el pago de un canon, entendiendo que exigir semejante retribución sería obligar a los ciudadanos a pagar dos veces lo mismo. También es posible encontrar que en algunos casos, el AA va más allá de una cuestión ética y pasa a estar en relación con el cumplimiento de la ley. Por ejemplo, en Argentina:

121

“La Provincia [de Buenos Aires] fomenta la investigación científica y tecnológica, la transferencia de sus resultados a los habitantes cuando se efectúe con recursos del Estado y la difusión de los conocimientos y datos culturales mediante la implementación de sistemas adecuados de información, a fin de lograr un sostenido desarrollo económico y social que atienda a una mejor calidad de vida de la población” (Constitución de la Prov. de Buenos Aires, Art. 43).

En 2013, en Argentina y Perú se han sancionado disposiciones nacionales (las leyes 26.899 y 30.035, respectivamente) tendientes a garantizar el AA a todos los trabajos de investigación financiados con fondos públicos. Dichas disposiciones arbitran los medios técnicos, administrativos y financieros necesarios para materializar este objetivo, entre otras medidas mediante la creación de repositorios digitales nacionales. No obstante, para que este objetivo se cumpla y los mencionados recursos se utilicen plenamente, es fundamental que la comunidad científica y académica acompañe activamente estas iniciativas.

Si buscamos elementos de juicio adicionales que justifiquen la adopción del SL, podemos analizar qué representa su implementación en el ámbito de la administración pública. En este caso, la adopción del SL plantea ventajas importantes respecto a la utilización de *software* propietario. En Argentina, por ejemplo, la Ley 25.326 establece los principios relativos a la protección de datos personales, ya sea que éstos se encuentren almacenados en archivos o bancos de datos públicos o privados. Para poder dar cumplimiento a esta ley, uno de los requerimientos fundamentales es conocer exactamente qué sucede con los datos en cada uno de los sistemas informáticos en los que ellos mismos se almacenan, procesan o distribuyen. Por su naturaleza cerrada, el *software* propietario no permite que los expertos en seguridad informática, ya sean funcionarios públicos o bien profesionales independientes, determinen y de ser necesario corrijan eventuales vulnerabilidades en la forma en la cual el *software* almacena, utiliza o transfiere los datos. Tampoco permite verificar la eventual existencia de código espía que permita a terceros acceder y transferir datos de manera ilícita, o bien permita un acceso no autorizado a los sistemas informáticos.

Por otra parte, el acceso a los datos debe estar garantizado en el tiempo. La utilización de *software* propietario somete a los organismos públicos a los vaivenes y a las contingencias de los proveedores informáticos, quienes pueden tomar la decisión de no brindar más actualizaciones o soporte para un determinado *software*, o exigir pagos extraordinarios para continuar brindando asistencia por una aplicación discontinuada o declarada obsoleta (*deprecated*) o simplemente forzando la migración hacia un soporte nuevo. El SL desliga a los estados y a las instituciones en general de estas dificultades y garantiza el acceso, uso y modificación de los programas en el tiempo, permitiendo adecuarlos a las necesidades propias de cada momento y lugar, sin que ello implique, necesariamente, el intermedio de solicitudes de autorización y ejecuciones de pagos dirigidas al proveedor del *software*.

Con el *software* no libre, además, puede quedar comprometida la interoperabilidad de los sistemas informáticos, es decir, la capacidad de éstos de “entenderse” entre sí, de “trabajar entre ellos” y de intercambiar información sin restricción de acceso o implementación alguna. Es de suma importancia que, independientemente de quién provea los sistemas informáticos, éstos puedan interoperar con aquellos ya existentes. Para ello hace falta que los estándares sean abiertos, que se encuentren bien documentados y actualizados. El SL, por garantizar la apertura del código y de sus estándares, garantiza la interoperabilidad y llegado el caso permite también reformularla según las nuevas necesidades.

Desde hace algunos años, la administración pública de la República Argentina ha implementado políticas y acciones tendientes a difundir el uso del SL en reparticiones oficiales. A modo de ejemplo, está el caso de los cursos de formación en Linux y en herramientas de SL brindados por Instituto Nacional de la Administración Pública. Si bien estas acciones son auspiciosas, resultaría favorable acompañarlas con estrategias complementarias que contribuyan modificar los usos y costumbres establecidos en torno al *software* no libre.

## Conclusiones

Teniendo en cuenta los diversos elementos hasta aquí mencionados y analizados, se desprende que tanto el SL como el AA son de sumo beneficio para:

1. Democratizar el acceso al conocimiento, a la información y a la tecnología.
2. Permitir que los avances que se producen en distintas disciplinas científicas o especialidades tecnológicas sean rápidamente difundidos dentro y fuera de la comunidad científica.
3. Contribuir y fomentar el desarrollo tecnológico local.
4. Acelerar la incorporación de nuevas técnicas y metodologías en las actividades productivas y de servicios.
5. Como resultado de los puntos anteriores: favorecer al desarrollo de los individuos y de las sociedades y contribuir al cuidado del ambiente.

Existe un aspecto crucial ligado de manera directa al AA y al SL que merece especial consideración. Esto es, entender a ambos como formas de transferencia de tecnología. Según la clasificación señalada por el docente, ensayista y ferviente impulsor del desarrollo tecnológico en la Argentina, Jorge Sábato, “la tecnología se presenta en diversas formas, que pueden ordenarse en dos grandes grupos” (Sábato, 1979: 63). El primero, la tecnología incorporada (*embodied*), contenida en los bienes físicos y, el segundo, la tecnología no incorporada (*disembodied*) o *know-how*, presente en documentos, libros, planos. De acuerdo a esta perspectiva, un tanto artificial y arbitraria, como reconoce el propio Sábato, pero no obstante útil, tanto el SL como el AA se incluyen perfectamente en el segundo grupo, aunque en el caso particular del *software* embebido (*embedded software*) sería más apropiado considerar una combinación del primero y el segundo grupo.

123

En función de su contribución al desarrollo de los individuos y de las sociedades, a la elevación de su calidad de vida y al cuidado del medio ambiente, la transferencia de tecnología es permanentemente mencionada, alentada y recomendada desde los organismos de más alto nivel internacional. Por ejemplo, en el Resumen para los tomadores de decisiones del informe Perspectivas del Medio Ambiente Mundial GEO4, elaborado por el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), se afirma que: “La ausencia de tecnología respetuosa con el medio ambiente supone el principal problema de África que debería resolverse a través de transferencias tecnológicas” (PNUMA, 2007: 14).

Continuando con la línea de adopción de nuevas tecnologías para el cuidado del medio ambiente, el Resumen para Responsables de Políticas, de la Contribución del Grupo de Trabajo III al Cuarto Informe de Evaluación del Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático (más conocido por su sigla en inglés IPCC), menciona:

“Los gobiernos desempeñan un papel de apoyo crucial al proporcionar medios adecuados, tales como marcos institucionales políticos, jurídicos y de regulación, para mantener los flujos de

inversiones y de transferencia de tecnología eficaz – sin los cuales sería difícil lograr reducciones de emisiones a una escala significativa” (IPCC, 2007: 21).

Los autores entendemos que la adopción y la instrumentación del AA y del SL constituyen parte de estos medios adecuados y su implementación coadyuva la creación de marcos institucionales políticos, jurídicos y de regulación necesarios para la mitigación y adaptación ante el cambio climático. Por si quedara alguna duda al respecto de si el AA y SL constituyen o no una forma de transferencia tecnológica, es pertinente recurrir a la definición de este concepto brindada por el propio IPCC en relación al cambio climático en el Resumen para responsables de políticas del Informe Especial, Cuestiones metodológicas y tecnológicas en la transferencia de tecnología (2000). En este documento:

“Se define el término ‘transferencia de tecnología’ como un amplio conjunto de procesos que abarcan el aporte de conocimientos especializados, experiencia y equipo para mitigar y adaptarse al cambio climático y que tienen lugar entre diferentes partes interesadas, como gobiernos, entidades del sector privado, instituciones financieras, Organizaciones No Gubernamentales (ONG) e instituciones de investigación/educación” (IPCC, 2000: 3).

124 Como puede observarse, los actores sociales que intervienen en la transferencia de tecnología son exactamente los mismos que los que intervienen en la instrumentación del SL y, de manera especial, del AA. Resulta difícil pensar que esta coincidencia sea puramente casual. Entonces, como corolario, es necesario reconocer que el AA y el SL son formas de transferencia de tecnología. De hecho, en el informe recién mencionado se subraya que: “El acceso a la información y la evaluación de la información son esenciales para la transferencia de tecnología” (IPCC, 2000: 5). Asumimos que en este documento, al igual que en el de Sabato (1979), no se realiza una mención expresa del AA debido a una cuestión cronológica. Hay que tener presente que no fue hasta fines de 2001, a partir de la Iniciativa de Budapest, que el AA aparece explícita y públicamente definido bajo esta denominación (BOA10, 2001). Dejando de lado esta contingencia histórica, se pone de manifiesto que el espíritu del AA está presente en el documento al considerar que:

“Algunas iniciativas de especial importancia para la transferencia de tecnologías respetuosas del medio ambiente son [entre otras] mayor número de oportunidades de... publicación y mecanismos de comunicación, acceso a la información y transferencia de información (por ejemplo, los servicios de Internet)” (IPCC, 2000: 5).

A pesar de los diversos aspectos favorables en torno al SL y al AA que hasta aquí se han mencionado, es necesario reconocer que la implementación e incorporación de los mismos, independientemente de las dificultades y desafíos que estos procesos de

por sí entrañan, dista de ser una panacea para las sociedades en vías de desarrollo. Efectivamente, tal como sostienen Boido y Baldatti (2012), las soluciones técnicas o tecnológicas no necesariamente resuelven los problemas de desigualdad en el seno de las sociedades. Foladori y Tommasino (2000) brindan un planteo análogo en referencia a la problemática ambiental y del desarrollo sustentable; según ellos, las soluciones exclusivamente técnicas constituyen aproximaciones limitadas frente problemáticas complejas, y en consecuencia sus resultados suelen ser de corto alcance. Por otra parte, en su revisión bibliográfica acerca de la relación existente entre tecnologías de la información y distribución del ingreso, Alderete (2011) afirma que existen distintas visiones acerca de dicha relación y que no siempre es posible identificar una relación causal entre ambas variables. A pesar de ello, expresa que sí existe una correlación positiva entre acceso a las tecnologías de la información e ingreso económico, aunque en dicha relación participan de manera determinante otros factores adicionales tales como la organización del trabajo.

Finalmente, podemos sintetizar lo anterior afirmando que tanto el SL como el AA constituyen dos formas de transferencia de tecnología que contribuyen a los siguientes efectos: 1) democratizar el acceso al conocimiento y a la información; 2) incrementar las posibilidades de desarrollo de los individuos y de las sociedades; y 3) resolver o mitigar los problemas ambientales. Sin embargo, para no caer en una visión ingenua acerca de la tecnología y sus aplicaciones, es necesario tener presente ni el SL ni el AA, por sí mismos y de forma aislada, son garantía de los efectos anteriormente mencionados. No obstante, sí constituyen coadyuvantes tecnológicos muy valiosos y, en consecuencia, debe procurarse hacer lo máximo posible para difundirlos e implementarlos, en particular desde y en el ámbito público.

125

## Bibliografía

ALDERETE, M. V. (2011): “El efecto de las TIC sobre la distribución del ingreso”, *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad*, vol. 7, n° 19, pp. 71-91. Disponible en: <http://www.revistacts.net>. Consultado el 25 de julio de 2013.

ASAMBLEA CONSTITUYENTE DE LA PROVINCIA DE BUENOS AIRES (1994): *Constitución de la Provincia de Buenos Aires*. Disponible en: <http://www.gba.gov.ar/institucional/constitucion.php>. Consultado el 25 de julio de 2013.

BERNIUS, S.; HANAUSKE, M.; KÖNIG, W. y DUGALL, B. (2009): “Open Access Models and their Implications for the Players on the Scientific Publishing Market”, *Economic Analysis & Policy*, vol. 39, n° 1, pp. 103-115. Disponible en: [http://www.eap-journal.com/archive/v39\\_i1\\_8\\_bernius.pdf](http://www.eap-journal.com/archive/v39_i1_8_bernius.pdf). Consultado el 25 de julio de 2013.

BOAI (2001): “Iniciativa de Budapest para el Acceso Abierto”. *Open Society Institute*. Disponible en: <http://www.budapestopenaccessinitiative.org>. Consultado el 26 de febrero de 2014.

BOIDO, G. y BALDATTI, C. (2012): "Nuevas tecnologías: ¿para quiénes? El caso de la nanotecnología", *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad*, vol. 7, n° 21, pp. 11-21. Disponible en: <http://www.revistacts.net/files/Volumen%207%20-%20N%C3%BAmero%2021/CON%20DISE%C3%91O/BOIDO.pdf>. Consultado el 25 de julio de 2013.

BROWN, P.; CABELL, D.; CHAKRAVARTI, A.; COHEN, B.; DELAMOTHE, T.; EISEN, M.; GRIVELL, L.; GUÉDON, J-C.; HAWLEY, R.; JOHNSON, R.; KIRSCHNER, M.; LIPMAN, D.; LUTZKER, A.; MARINCOLA, E.; ROBERTS, R.; RUBIN, G.; SCHLOEGL, R.; SIEGEL, V.; SO, A.; SUBER, P.; VARMUS, H.; VELTEROP, J.; WALPORT, M. Y WATSON, L. (2003): *Bethesda Statement on Open Access Publishing*. Disponible en: <http://dash.harvard.edu/handle/1/4725199>. Consultado el 26 de febrero de 2014.

CARR, L.; SWAN, A. y HARNAD, S. (2011): "Creación y mantenimiento del conocimiento compartido: contribución de la University of Southampton", *El profesional de la información*, vol. 20, n° 1, pp. 102-110. DOI: 10.3145/epi.2011.ene.13. Disponible en: <http://www.elprofesionaldeinformacion.com/contenidos/2011/enero/14.pdf>. Consultado el 25 de julio de 2013.

CONGRESO DE LA REPÚBLICA ARGENTINA (2000): *Ley 25.326: Protección de los Datos Personales*. Disponible en: <http://infoleg.mecon.gov.ar/infolegInternet/anexos/60000-64999/64790/norma.htm>. Consultado el 25 de julio de 2013.

126

CONGRESO DE LA REPÚBLICA ARGENTINA (2013): *Ley 26.899: Repositorios digitales institucionales de acceso abierto*. Disponible en: <http://www.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anexos/220000-224999/223459/norma.htm>. Consultado el 25 de febrero de 2014.

CONGRESO DE LA REPÚBLICA DEL PERÚ (2013): *Ley 30.035: Ley que regula el Repositorio Nacional Digital de Ciencia, Tecnología e Innovación de Acceso Abierto de la República del Perú*. Disponible en: <http://portal.concytec.gob.pe/images/stories/images2013/portal/areas-institucion/dsic/ley-30035.pdf>. Consultado el 25 de febrero de 2014.

DIRECTORY OF OPEN ACCESS JOURNALS (s/f): Disponible en: [www.doaj.org](http://www.doaj.org). Consultado el 25 de julio de 2013.

E-REVISTAS (s/f): *Plataforma Open Access de Revistas Científicas Electrónicas Españolas y Latinoamericanas*. Disponible en: [www.erevistas.csic.es](http://www.erevistas.csic.es). Consultado el 25 de julio de 2013.

FOLADORI, G. y TOMMASINO, H. (2000): "El concepto de desarrollo sustentable treinta años después", *Desenvolvimento e Meio Ambiente*, n° 1, pp. 41-56. Editora da Universidade Federal do Paraná. Disponible en: <http://ojs.c3sl.ufpr.br/ojs2/index.php/made/article/download/3056/2447>. Consultado el 25 de julio de 2013.

ICML9/CRICS7 (2005): *Declaración de Salvador*. Disponible en: <http://www.icml9.org/channel.php?lang=es&channel=87>. Consultado el 25 de julio de 2013.

INSTITUTO NACIONAL DE LA ADMINISTRACIÓN PÚBLICA (s/f): *Sistema Nacional de Capacitación*. Disponible en: <http://capacitacion.inap.gob.ar>. Consultado el 25 de julio de 2013.

IPCC (2000): “Resumen para Responsables de Políticas”, en Grupo de trabajo III del IPCC (eds.): *Cuestiones metodológicas y tecnológicas en la transferencia de tecnología, Ginebra, Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático*, pp. 2-14. Disponible en: <http://www.ipcc.ch/pdf/special-reports/spm/srttp-sp.pdf>. Consultado el 25 de julio de 2013.

IPCC (2007): “Resumen para Responsables de Políticas”, en B. Metz; O.R. Davidson; P.R. Bosch; R. Dave y L.A. Meyer (eds.): *Cambio Climático 2007 - Mitigación del Cambio Climático. Informe del Grupo de Trabajo III del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre Cambio Climático*, Cambridge, University Press, pp. 1-23 . Disponible en: <http://www.oei.es/noticias/spip.php?article1375>. Consultado el 25 de julio de 2013.

PACKER, A. L.; PRAT, A. M.; LUCCISANO, A.; MONTANARI, F., SANTOS, S. y MENGHINI, R. (2006): “El modelo SciELO de publicación científica de calidad en acceso abierto”, en D. Babini y J. Fraga (comp.): *Edición electrónica, bibliotecas virtuales y portales para las ciencias sociales*, Buenos Aires, Consejo Latinoamericano de Ciencias Sociales (CLACSO), pp. 191-208. Disponible en: <http://bibliotecavirtual.clacso.org.ar/ar/libros/secret/babini/Parcker%20Part%20Lucisano.pdf>. Consultado el 25 de julio de 2013.

127

PNUMA (2007): *Resumen para los tomadores de decisiones Perspectivas del Medio Ambiente Mundial GEO4*, Nairobi, Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente Disponible en: [http://www.unep.org/geo/geo4/media/GEO4\\_SDM\\_Spanish.pdf](http://www.unep.org/geo/geo4/media/GEO4_SDM_Spanish.pdf). Consultado el 25 de julio de 2013.

REDALYC (s/f): *Red de Revistas Científicas de América Latina y el Caribe, España y Portugal*. Disponible en: <http://www.redalyc.org/>. Consultado el 25 de julio de 2013.

SABATO, J. (1979): “El comercio de tecnología”, en Sabato, J.: *Ensayos en campera*, Buenos Aires, Juarez Editor, pp. 59-95.

SALA, H. E. (2012): “Origen, consolidación, expansión e implicancias del Acceso Abierto (Open Access) en América Latina y el Caribe”, *Revista Educación Superior y Sociedad* (ESS), vol. 16, n° 2. Disponible en: <http://ess.iesalc.unesco.org.ve/index.php/ess/article/viewArticle/405>. Consultado el 25 de julio de 2013.

SciELO (s/f): *Scientific Electronic Library Online, FAPESP CNPqFapUnifesp BIREME*. Disponible en: <http://www.scielo.org>. Consultado el 25 de julio de 2013.

THE CRYOSPHERE DISCUSSIONS (TCD) (s/f): Disponible en: <http://www.the-cryosphere.net>. Consultado el 25 de julio de 2013.

VERCELLI, A. (2009): *Repensando los bienes intelectuales comunes: análisis socio-técnico sobre el proceso de co-construcción entre las regulaciones de derecho de autor y derecho de copia y las tecnologías digitales para su gestión*, Tesis de doctorado, Universidad Nacional de Quilmes, Prov. de Buenos Aires, Argentina. Disponible en: <http://www.arielvercelli.org/rlbic.pdf>. Consultado el 25 de julio de 2013.



## Tecnología y sociedad: una aproximación a los estudios sociales de la tecnología

### *Technology and society. An approach to social studies of technology*

Juliana Tabares Quiroz  y Santiago Correa Vélez  \*

El presente artículo tiene por objeto brindar un panorama general sobre los distintos enfoques y programas de investigación que han estudiado la tecnología con las ciencias sociales como base, para analizar su configuración y su relación con la sociedad y la cultura. Este texto se divide en dos apartados: el primero plantea una descripción de algunas perspectivas disciplinarias que abordan los estudios sociales de la ciencia y la tecnología como la historia de la tecnología, el evolucionismo económico, la antropología de la tecnología y la sociología de la tecnología. El segundo plantea una profundización sobre aquellos enfoques sociológicos constructivistas que permiten analizar el problema de las relaciones sociales y la configuración de artefactos tecnológicos. Finalmente, se presenta una reflexión sobre la incidencia de dichos estudios en América Latina.

129

**Palabras clave:** estudios sociales de la tecnología, enfoques deterministas de la tecnología, enfoques constructivistas de la tecnología

*This article aims at providing an overview of the different approaches and research programs that have studied technology from a social sciences' perspective, in order to analyze its configuration and its relation to society and culture. This paper is divided into two sections. The first section presents some disciplinary perspectives that address the social studies of science and technology, such as: the history of technology, the economic evolution, the anthropology of technology and the sociology of technology. The second section presents an in-depth approach to the sociological constructivist perspectives that aid in the analysis of social relationships and the configuration of technological devices. Finally, the authors present a reflection on the impact of such studies in Latin America.*

**Key words:** social studies of technology, determinist perspectives, constructivist perspectives

\* Departamento de Ingeniería de Diseño de Producto, Escuela de Ingenierías, Universidad EAFIT, Medellín, Colombia. Correos: jtabare7@eafit.edu.co, scorrea@eafit.edu.co.

## Introducción

Gracias al alto crecimiento tecnológico generado en las últimas décadas en la sociedad occidental, tras una larga trayectoria de innovaciones, transferencias y adaptaciones tecnológicas, la tecnología se ha convertido en objeto de interés para el diseño de políticas económicas y programas científicos y, asimismo, de diagnósticos y evaluación de sus impactos en la sociedad.

Aunque la técnica acompaña al ser humano desde hace cientos de años, la sociedad actual avizora un cambio radical en la forma de asimilarla: por un lado, se destaca la incorporación de la tecnología en la vida cotidiana; por el otro, la importancia dada a los procesos más que a los artefactos, a la información más que al desarrollo de las maquinarias. Con el acelerado crecimiento de aplicaciones tecnológicas en la industria y en las comunicaciones, en la medicina, el comercio y las finanzas, con las políticas nacionales e internacionales de creación e incorporación de capacidades tecnológicas en las organizaciones, con la adopción y el consumo de medios tecnológicos por parte de los individuos en general, suele llamarse a la época actual “era tecnológica”, “sociedad tecnológica” o “revolución tecnológica” (Doig, 2000). En este sentido, la forma vertiginosa en que la tecnología se ha desplegado en la sociedad occidental actual genera preocupación en algunos investigadores y entusiasmos en otros, situación que ha permitido desde diversas disciplinas, estudios y programas de investigación, comprender causas, efectos, procesos, configuraciones de lo que se entiende por tecnología.

130

Las ciencias sociales se han ocupado poco de la temática. Apenas algunas pequeñas y periféricas subdisciplinas de la sociología, la antropología, la filosofía y la economía se han focalizado en el análisis de la dimensión tecnológica de la existencia humana (Thomas, 2010: 36). Las preguntas que emanan de estas disciplinas se encuentran orientadas a identificar, explicar y comprender los valores, las ideas, las creencias, las relaciones y las tensiones, las características sociales y culturales de los contextos, procesos y efectos que subyacen a todo proceso tecnológico. De este modo, se presentan dos grandes tesis. La primera define la tecnología como una variable independiente, con un proceso lineal en el que ésta determina los aspectos sociales y contribuye al progreso de la humanidad. De esta tesis se derivan las corrientes “deterministas”. La segunda plantea una relación recíproca entre la tecnología y la sociedad. Esta tesis busca revestir de elementos sociales y culturales los procesos de desarrollo tecnológico y los dispositivos culturales que subyacen a su producción y consumo, así como también identificar los mecanismos por los cuales la tecnología configura una cultura y formas de proceder y actuar socialmente. Aquí se integran las perspectivas “constructivistas” (Aibar, 2002, 1996; Bijker y Pinch, 2008; Bruun y Hukkinen, 2008; Bueno y Santos, 2003; Cutcliffe, 2003<sup>a</sup>, 2003<sup>b</sup>; Geslin, 2003; Orlikowski, 1992; Luján y Moreno, 1996; Rodríguez, 1989; Thomas, 2008).

Con mayor énfasis en las posturas constructivistas, este trabajo panorámico propone, en primera instancia, describir cuáles son aquellas perspectivas disciplinarias desarrolladas en relación con la tecnología, la sociedad y la cultura, y en segunda instancia plantear que los avances tecnológicos no sólo obedecen al auge del crecimiento tecnológico o informacional, sino a lógicas sociales y culturales

de incorporación de determinados procesos. En otras palabras, la necesidad de incorporar ciertos desarrollos tecnológicos debe conversar con la forma en que se interpretan dichos avances en los entornos específicos con los grupos sociales relevantes.

Así, en este artículo se presentarán de forma sucinta aquellos enfoques de mayor desarrollo en las ciencias sociales contemporáneas. En el primer apartado se realizará un breve recuento de los estudios sobre la tecnología abordados desde la historia, la economía, la antropología y la sociología. En el segundo apartado se describirán los enfoques sociológicos constructivistas que analizan la tecnología. Finalmente, se presentará una reflexión sobre la incidencia de estos estudios en América Latina.<sup>1</sup>

## **1. Tecnología, cultura y sociedad. Breve historia sobre los estudios sociales de la ciencia y la tecnología**

Existe una gran diversidad de producción académica al respecto, un sinnúmero de trabajos y publicaciones de diferentes perspectivas componen este campo temático. No obstante, en este trabajo se analizarán aquellos enfoques que establecen una ruptura con las formas tradicionales de concebir lo que se denomina como tecnología en los campos administrativos e ingenieriles y que abren paso a las ciencias sociales para el estudio sistemático de los fenómenos de la “sociedad tecnológica”. En esta sesión se presentarán los campos disciplinares que han establecido algunos enfoques considerados pertinentes para tratar la relación tecnología y sociedad.

131

La preocupación por la relación entre tecnología, cultura y sociedad puede remontarse hacia finales del siglo XIX con las tradiciones filosóficas que se han ocupado de analizar la interacción del hombre con la técnica y la máquina en el contexto de la revolución técnico-científica (Revolución Industrial). Al respecto German Doig plantea:

“El término tecnología ingresó en el uso cotidiano hacia el siglo XVIII, paralelo al concepto de técnica, etimológicamente es la suma de técnica y logos. Algunos (Ferré, 1995; Bolter, 1984) la definen como aplicación de la inteligencia y el conocimiento de medios concretos para conseguir fines prácticos en el orden de la producción [...] Daniel Bell (1976) la define como el uso del conocimiento científico para especificar el modo de hacer las cosas de una manera reproducible. También se le describe como la capacidad racional de sustitución de los procesos naturales o sociales, o elementos importantes de ellos, para subordinarlos a las finalidades que a la sociedad le resulten de provecho” (Doig, 2000: 58).

1. Este artículo es producto de la investigación titulada Estrategias para el desarrollo de capacidades de adaptación y creación tecnológica en las pymes manufactureras colombianas. Acortando el camino a la industrialización, desarrollada en 2012 por el Grupo de Investigación en Ingeniería de Diseño (GRID) de la Escuela de Ingenierías, Universidad EAFIT, Medellín, Colombia.

Con el filósofo Ernst Kapp, considerado fundador de la filosofía de la técnica en 1877, se inaugura una serie de estudios al respecto. Posteriormente, en la primera mitad del siglo XX un gran número de autores extendió dicha reflexión con una perspectiva crítica sobre los efectos que la técnica y sus avances tenían sobre la vida de los hombres en sociedad. Pero es a partir de la década del 60 que se produjo una intensificación del debate.<sup>2</sup>

Los orígenes de los estudios sobre ciencia, tecnología y sociedad (CTS) se remontan al final de la Segunda Guerra Mundial (1939-1945) y principios de la Guerra Fría, cuando el papel de la ciencia tuvo un crecimiento considerable en los Estados Unidos, especialmente con el Proyecto Manhattan y la construcción de bombas atómicas, las investigaciones en áreas como la física fueron financiadas por el Estado, para el desarrollo de tecnologías militares que respondieran al contexto del momento (Cutcliffe, 2003a).

La imagen de la ciencia fue tomada como una “cumbre de la razón”. Se exaltaba y priorizaba el conocimiento científico sobre otros conocimientos. Tanto en los Estados Unidos como en Europa occidental, la filosofía de la ciencia daría el primer paso para justificar esta representación de la ciencia. Los planteamientos del filósofo Karl Popper sobre la racionalidad y simultáneamente los aportes del economista y sociólogo Max Weber sobre la neutralidad valorativa de la ciencia abrirían el campo para tratar las implicaciones de la ciencia desde un carácter meramente racional y neutral. De esta manera se constituyó la visión positivista de la ciencia, que daría los lineamientos para los procedimientos científicos (Cutcliffe, 2003b). La tecnología heredaría esta tradición, sumándose a esta corriente que analiza su impacto en la vida social, pero como un elemento neutral, producto de la razón y la inteligencia humana (corriente determinista).

No obstante, en la década del 60, en los Estados Unidos surgieron formalmente los estudios CTS, el campo académico explícito para la enseñanza de la investigación, donde se cuestionan los presupuestos positivistas y se pasa de concebir la ciencia y la tecnología como resultados de procesos científicos racionales a entenderlas con sus implicaciones valorativas y políticas. Este giro se origina como reacción a la guerra de Vietnam, a las crisis ecológicas ocasionadas por el desarrollo industrial y el consumo, a la gran brecha entre los pobres y los ricos, asuntos que no se solucionaban con el progreso de la ciencia y la tecnología.<sup>3</sup> Desde esta perspectiva se comienzan a denunciar tales efectos, hasta posicionarse en disciplinas como la historia, la antropología y la sociología. La temática científico-tecnológica comenzó a

132

2. En esta época, los análisis sobre los efectos de la tecnología en la sociedad se pueden estudiar con filósofos como Oswald Spengler, Nicolás Berdyaev, José Ortega y Gasset, Friedrich Dessauer, Max Scheler, Karl Jaspers, Ernst Junger, Martin Heidegger; y desde la teoría crítica con Max Horkheimer, Theodor Adorno, Herbert Marcuse y Jürgen Habermas, entre otros (Doig, 2000: 25). Para una mayor aproximación al tema de la filosofía de la tecnología y el enfoque crítico en su reflexión, véase Feenberg (2005).

3. En el enfoque de ciencia, tecnología y sociedad se pueden identificar tres líneas de investigación interdisciplinarias: 1) ciencia, tecnología y políticas públicas; 2) estudios de ciencia y tecnología; y 3) programas de ciencia, tecnología y sociedad (Doig, 2000).

deconstruirse y a ser investigada desde la complejidad de la ciencia y la tecnología, los contextos donde se generan, los actores, las actividades. Empezó a verse como una construcción humana y, por tal, como un entramado de realizaciones sociales y culturales (Cutcliffe, 2003b).<sup>4</sup>

### 1.1. Estudios sobre la historia de la tecnología: la transformación histórica de los sistemas tecnológicos

En la tradición hegemónica disciplinar de la historia, la tecnología se concebía como un elemento de la ciencia, como una aplicación del conocimiento científico y teórico. Sin embargo, una pequeña corriente de historiadores británicos se preocupó por pensar los procesos tecnológicos con una visión progresista, en la cual relacionaban los avances tecnológicos al bienestar social e internalista; es decir, sin analizar los contextos sociopolíticos de los procesos industriales y de los tipos de artefactos que se investigan. Después de la Primera Guerra Mundial, dicha corriente de especialistas británicos fundaron la *Newcomen Society* para estudiar la historia de la ingeniería y la tecnología. Simultáneamente se creó la enciclopedia *History of Technology*. Posteriormente, y con una visión más holista, el historiador Lewis Mumford y el historiador del arte y de la arquitectura Siegfried Giedion desarrollaron el concepto de tecnología ya no como un elemento externo, sino como una construcción de la cultura humana que “promete el bien o el mal de la misma forma que los grupos sociales que la explotan lo hacen” (Cutcliffe, 2003b: 39). En 1958, con raíces en los estudios de Mumford y Giedion, a partir del esfuerzo de un grupo de historiadores dirigidos por Melvin Kranzberg y preocupados por los aspectos culturales y contextuales de la tecnología y su relación con la ciencia y la política, se conformó la Social History of Technology. Posteriormente, desde este círculo se posicionaría las obras emblemáticas del historiador Lynn White, *Medieval technology and social change*, publicada en 1962, y de la historiadora Ruth Schwartz Cowan, *More work for mother*, publicada en 1983. En especial, la obra de Cowan analiza, a partir de los elementos culturales y sociales, la paradoja entre la proliferación de nuevas tecnologías domésticas y el aumento del tiempo destinado para el trabajo dedicado al hogar. Más adelante, el historiador Thomas Hughes realiza un trabajo comparativo entre los Estados Unidos, Alemania y Gran Bretaña titulado *Networks of power. Electrification in western society - 1880-1930*, donde analiza el desarrollo de los sistemas eléctricos y cómo éstos se encuentran determinados por las restricciones políticas y económicas. En particular, este autor establece un puente entre la historia de la tecnología y la sociología de la tecnología por su construcción conceptual sobre los sistemas tecnológicos (Cutcliffe, 2003a).

Hughes, en su obra titulada *La evolución de los grandes sistemas tecnológicos*, define los sistemas tecnológicos como construcciones sociales que a su vez configuran la sociedad, con componentes destinados a la resolución de problemas complejos. Este autor caracteriza dichos componentes, los cuales poseen:

4. Sobre la base del trabajo de especialistas como Kuhn, Ziman y Bernal, los historiadores, los sociólogos y los filósofos de la ciencia y la tecnología se alejaron paulatinamente de las subdisciplinas de orientación internalista hacia interpretaciones más externalistas o contextuales (Cutcliffe, 2003b: 15).

“... artefactos técnicos como ‘sistemas de iluminación, turbinas generadoras, transformadores y líneas de transmisión eléctrica’, así como organizaciones tales como ‘firmas industriales, empresas productoras de energía eléctrica y entidades financieras’, elementos científicos como ‘libros, artículos, el sistema de enseñanza universitaria y los programas de investigación’, artefactos legislativos tales como ‘leyes regulativas” (Hughes, 2008: 102).

Asimismo, Hughes plantea los artefactos físicos y no físicos dentro de un sistema, su interacción y alteración recíproca. De esta manera, más allá de la descripción de los componentes, este enfoque aporta al análisis de la transformación histórica de los sistemas tecnológicos y de los elementos que configuran dicha transformación. La historia social de la tecnología es un campo de estudio nuevo y tiene muchos problemas por trabajar, especialmente en lo que se refiere al contexto latinoamericano, en el cual se puede indagar cómo se ha dado la transferencia de tecnologías, la adopción y creación de procesos tecnológicos desde el siglo XIX y XX.

## **1.2. Economía y tecnología: el evolucionismo económico y la importancia de las instituciones**

La problematización acerca de la tecnología se ha abordado desde la economía neoclásica y la teoría institucional o evolucionista. La primera posee algunas problemáticas para abordar el fenómeno del cambio, en tanto que asume un comportamiento racional y maximizador por parte de los agentes, se concentra en la búsqueda de estados de equilibrio en el mercado y niega la presencia de problemas de información, todo esto basado en una metáfora mecanicista del proceso Brunn y Hukkinen (2008: 186).

Las premisas fundamentales de la economía neoclásica son la racionalidad del consumidor, la maximización de la ganancia, el equilibrio, el mercado libre y la disponibilidad de información por parte de los agentes económicos. Desde esta postura, se concibe el cambio técnico como resultado de la conducta maximizadora de los agentes que seleccionan las tecnologías, dando cuenta de procesos de difusión de las innovaciones, pero no de la generación de éstas (Lujan y Moreno, 1996).

En este enfoque, la tecnología se concibe como independiente y productora de efectos o impactos en la sociedad. Es decir, la sociedad se relaciona con los productos tecnológicos pero no con su proceso de generación. Es este sentido, la sociedad es una consumidora de artefactos; sólo rechaza o acepta los productos en función de sus efectos o impactos; este aspecto ha constituido tradicionalmente el foco de atención de los científicos sociales respecto del cambio tecnológico (Lujan y Moreno, 1996: 137). Algunos autores concluyen que esta teoría no es la apropiada para explicar el cambio tecnológico en tanto no percibe la irreversibilidad y el carácter acumulativo de los procesos Brunn y Hukkinen (2008).

No obstante, algunas corrientes como la economía evolucionista rechazan esta idea maximizadora y de equilibrio, presentando el cambio técnico como un proceso de ensayo error y proponiendo la búsqueda y selección. Los pioneros de esta corriente son los economistas Richard Nelson y Sidney Winter. Con una raíz schumpeteriana, estos autores definen el concepto de trayectoria y ambientes de selección y reclaman el papel protagónico de la innovación (Lujan y Moreno, 1996: 139). En esta línea de trabajo, los economistas evolucionistas se han ocupado de analizar el cambio tecnológico no como resultado de decisiones de agentes individuales sino desde el marco institucional que lo origina. Así, Nelson y Winter analizan que las decisiones en materia de tecnología no son económicamente racionales sino que obedecen a procedimientos estándares y rutinas de inversión, en este sentido, los agentes no se mueven por información perfecta sobre los mercados. Con base en el trabajo del sociólogo austriaco Joseph Schumpeter (1883-1950), plantean que el conocimiento es el componente clave de la dinámica económica. Para Schumpeter las innovaciones generan variaciones en la economía y, con ello, precondiciones para el crecimiento (Brunn y Hukkinen, 2008: 188-189).

Schumpeter plantea un ciclo en el cual las tecnologías exitosas atraen imitadores y crean los medios para una nueva actividad económica, debido a la difusión de dicha actividad, la innovación sería temporal, lo que conlleva a que las firmas exploren nuevas oportunidades y nuevas tecnologías, con las cuáles se renueva el ciclo de innovación. No obstante, ésta visión se concentra en la actividad del emprendedor, su aprendizaje individual y las innovaciones radicales. Sin tener mucho en cuenta el carácter acumulativo, el aprendizaje colectivo y el fenómeno organizacional innovación (Freeman, 1994 y Rosenberg, 1982 en Brunn y Hukkinen, 2008: 189-190).

135

Con una propuesta alternativa a la postura schumpeteriana, derivado de Thomas Kuhn, el economista Giovanny Dosi (1982) introduce el concepto de paradigma tecnológico y trayectoria tecnológica, argumentando que el cambio tecnológico es desigual y las innovaciones tienden a agruparse en torno a problemas y soluciones. En este sentido, el paradigma tecnológico define las necesidades que han de ser satisfechas, los principios científicos y las técnicas materiales que han de ser utilizadas y las futuras oportunidades de innovación y algunos procedimientos básicos para llevarlos a cabo (Lujan y Moreno, 1996: 139; Brunn y Hukkinen, 2008).

Posteriormente, desde la economía evolucionista se presenta la noción de sistemas tecnológicos. Charles Edquist y Bengt-Ake Lundvall buscan explicar las diferencias de cambio tecnológico entre las regiones. Para los autores, estos sistemas incluyen instituciones y estructuras económicas expresadas en la organización de las empresas, el sector público, el sistema financiero, las interacciones usuario-productor, el sistema de educación, el sistema científico-tecnológico y las redes de innovación globales (Rincon, 2004).

### **1.3. La antropología de la tecnología: una propuesta de investigación sobre la cultura y las nuevas tecnologías**

Las antropólogas mexicanas María Josefa Santos y María Teresa Márquez (2003: 76) enuncian los presupuestos básicos compartidos por la historia social de la tecnología,

la construcción social de los sistemas tecnológicos y la llamada Teoría del Actor-Red bajo el marco de los estudios de ciencia, tecnología y sociedad. Derivada de esta perspectiva, las autoras enuncian algunos elementos que se han dejado de lado y proponen desarrollarlos en lo que sería un nuevo enfoque antropológico de la tecnología. Éstos son:

- \* El estudio del uso y asimilación de tecnología debe privilegiar los procesos más que los resultados.
- \* Los procesos de desarrollo tecnológico tienen un fuerte componente social y cultural, y por tanto son esencialmente conflictivos y cargados de situaciones predecibles.
- \* Las construcciones socio-técnicas se desarrollan a partir de procesos complejos en los que los valores culturales, políticos y económicos juegan un papel muy relevante en el interior del proceso mismo de construcción y en la sociedad que lo sostiene.
- \* Los procesos socio-técnicos son reconfigurados a partir de la intervención de los distintos actores, quienes le imprimen dirección e intencionalidad. Las intervenciones de los actores se encuentran modeladas a su vez por las referencias sociales, institucionales y simbólicas en las que están inmersos.
- \* El alcance de la tecnología depende de las circunstancias de su producción.

Los vacíos teóricos en los enfoques constructivistas de la tecnología hacen referencia al poco reconocimiento del significado de la cultura en el desarrollo y adopción de las nuevas tecnologías. Estas autoras, junto con Aibar (2002) y Doig (2000), reconocen que hay un terreno amplio por desarrollar, especialmente en lo relacionado con el entramado de significados que le otorgan las organizaciones a las tecnologías que desarrollan, las negociaciones culturales durante los cambios tecnológicos, las representaciones culturales que se estructuran en la relación tecnología-sociedad y los mecanismos para interpretar los contextos en términos técnico-simbólicos (Santos y Márquez, 2003).

#### **1.4. La sociología de la tecnología: la construcción de un nuevo paradigma tecnológico**

La sociología de la tecnología, al igual que la historia de la tecnología, es un campo relativamente nuevo en las ciencias sociales, desarrollado especialmente en Europa occidental desde la década del 80. No obstante, ha logrado detallar y construir una perspectiva teórica sobre la relación entre tecnología y sociedad. Derivada de la sociología del conocimiento científico, la sociología de la tecnología se inaugura con una obra célebre, *The social construction of technological systems, new directions in the sociology and history of technology*, publicada en 1987 y editada por los sociólogos Wiebe E. Bijker y Trevor Pinch y el historiador Thomas Hughes, como producto del primer encuentro internacional de investigadores en el área, realizado en la Universidad de Twente, el cual logra constituir este campo como “uno de los ámbitos de investigación más dinámicos y prolíficos, tanto empírica como teóricamente” (Aibar, 1996: 142).



No obstante la fundación de la sociología de la tecnología en 1987, ésta tiene sus antecedentes con el sociólogo norteamericano William Ogburn y su obra *Social change with respect to culture and original nature* (1922). Este autor intenta medir el cambio cultural a través de un modelo evolutivo del desarrollo tecnológico, donde las invenciones son procesos acumulativos realizados por más de una persona. En segundo lugar, además, utiliza el concepto de “retraso cultural” para referirse a la idea de que “los valores, los hábitos, las creencias y las estructuras sociales a menudo se transforman a un ritmo considerablemente más lento que las innovaciones tecnológicas” (Ogburn, 1933, en Aibar, 1996: 143).

La tradición sociológica también asume posturas heredadas de la filosofía, la economía y la historia, en las cuales se concibe a la tecnología como un proceso lineal, progresivo y benéfico para la sociedad. A continuación se presentarán las diversas perspectivas que desde la sociología de la tecnología se han desarrollado, especialmente con cuatro enfoques sobre la relación entre tecnología y sociedad, el enfoque determinista, el enfoque de sistemas, el enfoque del Actor- Red y el enfoque constructivista social.

#### 1.4.1. El enfoque determinista

El determinismo tecnológico se desarrolló en diversas disciplinas como la filosofía de las ciencias, la economía y la historia, con una gran trayectoria a lo largo del siglo XX. Este enfoque tiene dos posturas relacionadas. La primera concibe a la tecnología como un ámbito autónomo que se configura al margen de la intervención humana, en la cual el hombre no tiene ningún control sobre los procesos tecnológicos cuando éstos ya se han constituido. Esta mirada considera que la tecnología crea sus propias leyes e influye directamente en la sociedad, mientras que la sociedad no tiene alguna incidencia en la tecnología. En esta perspectiva se encuentran autores como Jacques Ellul, John Kenneth Galbraith y Martin Heidegger (Winner, 1979, en Aibar, 1996: 144).

137

La segunda afirma que el cambio social está determinado por el cambio tecnológico, donde se asume que la transformación en la base material dada por la técnica es una condición necesaria para afectar los modos de existencia humana. Por tal razón, los cambios tecnológicos son más importantes que los cambios sociales (Aibar, 1996). De igual manera, en esta línea de pensamiento, la sociedad, en tanto que conjunto de usuarios de artefactos, sólo puede aceptar o rechazar los productos tecnológicos en función de sus efectos o impactos (Luján y Moreno, 1996). Ambas posturas resaltan que la tecnología es el agente principal de la transformación global.

Esta perspectiva se desarrolla en disciplinas como la economía y la historia, por ejemplo con el caso del “modelo lineal” de desarrollo tecnológico, el cual se muestra como una sucesión de etapas conectadas entre sí de forma ascendente, donde en primer lugar se encuentra el conocimiento científico, luego su aplicación a un problema práctico, posteriormente la innovación y finalmente su difusión y uso. Así, posturas sobre la “revolución informática” asumen visiones deterministas, en las cuales la Sociedad de la Información está determinada por la influencia de los nuevos desarrollos informáticos en el trabajo, las organizaciones, el ocio y la política (Luján y Moreno, 1996).

En esta dirección, en el campo de las organizaciones se halla una corriente que analiza la tecnología como hardware, es decir: como equipos, máquinas e instrumentos que los humanos usan en las actividades productivas, ya sean industriales o dispositivos de información. Algunos matices de la definición han sido planteados por autores como Woodward (1958), quien se limita a trabajar el concepto como técnicas de producción en el ámbito empresarial manufacturero, o Ernest Blau (1976: 21), quien plantea la tecnología como la sustitución de equipos para el trabajo humano (Orlikowski, 1992: 399).<sup>5</sup> Esta definición tiene sus límites, ya que analiza la tecnología como un elemento externo e independiente de las mediaciones de los agentes o actores sociales. No tiene en cuenta cómo se construye el conocimiento y las técnicas que le dan sentido al uso y la creación de los artefactos, o a los procedimientos y la apropiación en la ejecución de tales sistemas tecnológicos.

Directamente en el campo sociológico, el ya mencionado William Ogburn incursionó en el tema con una visión determinista sobre el impacto tecnológico. Posteriormente, con el mismo enfoque de Ougburn, Gilfillan, con su obra *Sociology of invention*, publicada en 1935, se centra en la invención como un proceso de cambio lento y creciente. Estas posturas evolutivas han perdurado hasta la primera mitad del siglo XXI. Posteriormente se presentó una ausencia de desarrollo investigativo en estos campos hasta la década del 80 con una perspectiva más constructivista con los sociólogos Donald MacKenzie y Judy Wacjman, con su obra *The Social Shaping of Technology*, publicada en 1985, y con la obra ya citada de Bijker, Hughes y Pinch, publicada en 1987 (Aibar, 1996; Cuctliffe, 2003; Bruun y Hukkinen, 2008).

138

#### 1.4.2. El enfoque de sistemas

El enfoque de sistemas en sociología de la tecnología se puede identificar, en principio, con el trabajo de Hughes (2008), el cual combina la perspectiva histórica y sociológica. Este autor plantea que la tecnología debe ser concebida en términos de “redes” no sólo de artefactos técnicos sino también del entorno, idea que contrapone a la visión de la tecnología como entidad independiente de los contextos donde surge. Además del concepto de “redes”, Hughes construye la noción de “sistemas tecnológico como sistemas socio-técnicos”, los cuales se encuentran orientados a la resolución de problemas, son sistemas abiertos que se relacionan con el ambiente, definidos por los límites del control ejercido por los operadores artefactuales y humanos (Hughes, 2008). Por otro lado, este autor hace énfasis en estudiar los contenidos técnicos de los sistemas tecnológicos, la dinámica de los componentes, su evolución o retraso, las amenazas o factores de crecimiento del sistema por las características de sus componentes. En otras palabras, los problemas que se presentan al interior de los sistemas. La perspectiva de sistemas de Hughes se resiste a la tesis del determinismo tecnológico y sugiere que:

“El momentum tecnológico de los sistemas sociotécnicos sólidamente establecidos surge a partir de la inversión de recursos económicos, habilidades prácticas y formas organizativas y no

5. La traducción es de los autores.

puede entenderse, pues, como un proceso natural o necesario. Las tecnologías existentes generan una serie de núcleos cerrados en los que se mantienen cautivos una multitud de intereses políticos y económicos, hasta que los recursos invertidos se agotan” (Luján y Moreno, 1996: 147).

En síntesis, en los sistemas tecnológicos de Hughes se integran elementos heterogéneos, componentes incorporados mediante diversas acciones realizadas por constructores del sistema -individuales o colectivos- (Hughes, 2008).

#### 1.4.3. *Los enfoques constructivistas*

La sociología de la tecnología se muestra especialmente crítica con la limitación de la relación entre tecnología y sociedad al flujo de los impactos de la primera sobre la segunda. En primer lugar, la influencia de la tecnología en la sociedad no se produce desde un ámbito externo; inciden también las diversas características económicas, políticas y culturales en el diseño y la difusión de la tecnología. En segundo lugar, los efectos de los artefactos tecnológicos son diferentes de acuerdo al contexto donde se utilicen; por lo tanto, su configuración no es meramente técnica, sino social y cultural.

Estos estudios rompen con la idea determinista y lineal de que el progreso tecnológico es igual al progreso de la humanidad. En esta línea se encuentran dos perspectivas sociológicas que se presentarán brevemente a continuación: the social construction of technological systems, o la construcción social de la tecnología, y la *Actor-Network theory*, o la teoría del Actor-Red.

139

Cutcliffe sintetiza la particularidad del enfoque constructivista de la tecnología así:

“El enfoque constructivista tiende a pensar la tecnología dentro del marco de sistemas de redes en los que los componentes sociales modelan o construyen el resultado técnico que a su vez, por supuesto puede influir en los valores culturales e institucionales. Éste enfoque destaca la elección humana y la contingencia, en vez de centrarse en el cambio tecnológico linealmente determinista” (Cutcliffe, 2003a: 44).

#### 1.4.4. *La construcción social de los sistemas tecnológicos*

Este enfoque se constituye como un programa de investigación derivado del *Empirical Programme of Relativism* desarrollado por el sociólogo británico Harry Collins desde la sociología del conocimiento científico, cuyo objetivo es develar la estructura del conocimiento científico desde una óptica social, y la *Social Construction of Technology*, que concibe el desarrollo tecnológico como un proceso de variación y selección, desarrollado por Bijker, Pinch (Aibar E., 1996; Lujan y Moreno, 1996; Bruun y Hukkinen, 2008).

Bijker y Pinch, proponen el concepto de “flexibilidad interpretativa” como una herramienta central para la explicación de las formas que adquieren los artefactos tecnológicos. Los autores muestran que el diseño de los artefactos constituye el

resultado de procesos de disputas y negociaciones entre diversos grupos sociales, tomando como otro de los conceptos claves el de “grupo social relevante” (Bijker y Pinch, 2008). Asimismo, proponen otra herramienta teórica, el concepto de “marco tecnológico” (similar al paradigma de Kuhn), que permite vincular las descripciones técnicas de los artefactos con la formulación de relaciones problema-solución, las determinaciones estéticas, los procesos de testeo y los conocimientos científicos y tecnológicos, en la construcción de un elemento clave: el funcionamiento de artefactos (Bijker y Pinch, 2008).

Este enfoque ha sido utilizado en un conjunto de estudios (Elzen, 1986; Vergragt, 1998; Rosen, 1993; Bijker y Law, 1992; Alder, 1998; Collins y Pinch, 1998), de los cuales emergen preguntas tales como: “¿por qué se piensa que un nuevo material o artefacto funciona mejor?” y “¿cuáles son los criterios por los cuáles la utilización social determina el funcionamiento?” (Bruun y Hukkinen, 2008: 195). No obstante, la gran aceptación de este enfoque en la sociología de la tecnología ha tenido sus críticas, relacionadas específicamente con subestimar la estabilidad de los artefactos tecnológicos y la solidez de las relaciones sociales, y con enfatizar una visión subjetivista de los procesos tecnológicos sin tener en cuenta sus propias dinámicas internas (Aibar, 1996). Un enfoque menos subjetivo y radical y más integral se encuentra en la teoría del Actor-Red desarrollada por los autores franceses Michel Callon y Bruno Latour. A continuación se presentará brevemente su desarrollo.

#### 1.4.5. *La teoría del Actor-Red*

Esta teoría constituye uno de los enfoques más característicos en el estudio sociológico de la ciencia y la tecnología, es una referencia obligada para los que desean incursionar en el tema. Esta corriente se ha posicionado como una de las más importantes en la actualidad. Desde sus inicios en 1980, ha superado en cierta medida las limitaciones de la perspectiva de la construcción social de los sistemas tecnológicos anteriormente mencionada, además de estar en contraposición al desarrollo de las teorías estadounidenses sobre la tecnología.

Esta propuesta se basa en el estudio de ensamblajes o articulaciones de sistemas complejos que integran aspectos diversos: tecnológicos, legales, organizativos, políticos y científicos, entre otros.<sup>6</sup> De esta manera, la teoría ha suscitado gran interés en los investigadores sociales para analizar diferentes escenarios y actores humanos y no humanos en su interacción.<sup>7</sup> Sus representantes (Michel Callon, Bruno Latour y John Law) plantean que: “Tanto los desarrollos científicos como tecnológicos pueden

6. “Este enfoque permite analizar la composición de sistemas, por ejemplo, una oficina gubernamental está compuesta por empleados, un edificio, una organización espacial y temporal, una organización jerárquica, clientes, computadoras, varios artefactos (como abrochadores, biromes y teléfonos), afiches, signos, regulaciones, procedimientos burocráticos, una estructura legal e institucional, ciertas metas y funciones, códigos de comportamiento y vestimenta, archivos, formularios, elementos psicológicos (identificación, interpelación, etc.), relaciones con otros departamentos, etc. Parecería que todo ensamblaje funciona, en cierto modo, como una totalidad” (Vaccari, 2008: 190).

7. Un ejemplo de esto es el trabajo del sociólogo Phillippe Vergragt, quien analiza las opciones de investigación y desarrollo I+D como el reflejo de relaciones de poder entre los diferentes actores involucrados (Aibar, 1996).

ser analizados en términos de luchas entre los diferentes actores por imponer su definición del problema a resolver” (Aibar, 1996: 142).

La primera obra ilustre de la teoría del Actor-Red es la de Bruno Latour, *Science in action. How to follow scientists and engineers through society*, publicada en 1987. Asimismo, Michel Callon y John Law figuran como exponentes de la teoría. Los tres proponen el concepto clave de “red de actores”, o sea: “un grupo de entidades que incluye, además de personas, teorías, artefactos técnicos, instituciones y actuaciones políticas e, incluso, el entorno natural [...] estos ‘elementos heterogéneos’ son importantes por igual y deben ser considerados ‘simétricamente’ importantes” (Cutcliffe, 2003a: 44).

Las nociones de “acción” y de “agencia” son claves para interpretar dicha teoría, el punto de partida metodológico de este enfoque es el análisis de la ciencia y la tecnología en acción que hace referencia a los procesos colectivos de elaboración de artefactos. Este abordaje enfatiza que la acción no depende de un único factor, sino de una cadena de factores, y que la agencia es la capacidad de actuar donde:

“... los actores pueden fortalecerse en la medida en que ganan credibilidad como portavoces de categorías de personas estratégicamente importantes, organizaciones, objetos y procesos y al contrario, se debilitan, cuando la representatividad establecida degenera, por ejemplo como resultado del cuestionamiento de un actor competente” (Brunn y Hukkinen, 2008: 201).

141

Aunque esta teoría ha llegado más lejos en el análisis de la tecnología y la sociedad, también ha sufrido críticas. Un asunto problemático es que se asume la posibilidad de que la sociedad anteceda la acción, ya que es construida a través de ella, sin tener en cuenta la resistencia del actor en sí mismo y en el ambiente (Brunn y Hukkinen, 2008). Además, la teoría “justifica el estudio de estos sistemas complejos y característicamente modernos en términos de unidades concretas con sus funciones propias, pero al plantearse los pormenores de su funcionamiento, este conjunto parece diluirse en un manojó de eventos inconmensurables entre sí” (Vaccari, 2008: 190).

## **2. Los estudios de la ciencia y la tecnología en América Latina**

El sociólogo argentino Hernán Thomas (2010), compilador del primer texto de sociología de la tecnología, realiza un recorrido cronológico de los enfoques y programas que se han desarrollado en torno a la ciencia y la tecnología en América Latina. El autor describe la etapa de conformación del campo de estudio en las décadas del 70 y 80 que comprende predominantemente un enfoque político, seguido del desarrollo de otras líneas de investigación relacionadas con estudios históricos y antropológicos constructivistas. En esta etapa el enfoque histórico se destacó por tener dos ramas: por una parte, las investigaciones realizadas por ingenieros y tecnólogos que plantean los descubrimientos tecno-productivos locales; y por la otra,

las narraciones de las grandes innovaciones en la región, siendo ésta última la rama más acogida.

En la misma etapa, la perspectiva política conformada por ingenieros y científicos resalta algunas de las problemáticas en la concepción de la tecnología como la crítica al modelo lineal de la innovación, los efectos de ésta y la necesidad de establecer normativas frente a la planificación del desarrollo tecnológico a partir de políticas regionales y nacionales. Organismos internacionales como la Comisión económica para América Latina (CEPAL) promovieron una postura de desarrollo planificadora a través de proyectos como *Science and Technology Policy Instruments*, en el primer quinquenio de la década del 70. Asimismo, la propuesta del modelo mundial latinoamericano, desarrollada en la misma época, buscaba pensar prospectivamente la viabilidad del desarrollo tecno-productivo. En menor medida se inicia una rama de estudios socio-antropológicos que, al contrario de estas posturas planificadoras, buscaba analizar las prácticas y las relaciones entre los actores que construyen la tecnología, no desde posturas funcionalistas, sino desde enfoques constructivistas.

Posteriormente, se desarrolla una etapa de consolidación que va desde la década del 80 hasta la actualidad, enfocada en el planteamiento de la economía del cambio tecnológico, los estudios sobre la política de gestión tecnológica y en menor proporción, estudios sobre sociología e historia de la tecnología. Temas como la producción de indicadores de ciencia y tecnología ligados a la construcción de políticas públicas han sido el centro de la producción reciente y se evidencian vacíos como la visión crítica de los trabajos orientados a la política institucional (Thomas, 2010).

142

Como se puede observar, Latinoamérica ha sido permeada por los enfoques mencionados en los apartados anteriores, aunque, al igual que otras regiones de Norteamérica y Europa, las producciones sobre el tema son escasas y fragmentadas (Thomas, 2010:36). Por lo tanto, el reto para América Latina es generar propuestas propias conceptuales, teóricas, metodológicas y políticas.

## Conclusiones

Durante el siglo XX, la tecnología ha sido analizada por disciplinas como la ingeniería o la administración, actores como los empresarios, administradores e ingenieros asumían las responsabilidades políticas y económicas de las invenciones, transferencias y avances tecnológicos. Sin embargo, dados los fenómenos que traen consigo el avance y el consumo tecnológico, los investigadores sociales se han ocupado de problematizar y estudiar la relación sociedad-ciencia-tecnología a lo largo de las últimas tres décadas (Doig, 2000).

El cambio socio-cultural que se observa actualmente en las sociedades no se ha generado por el desarrollo tecnológico entendido como un proceso externo y neutral, sino por las transformaciones en la relación del hombre con su realidad, con la naturaleza, en la conjugación de diversas dimensiones y propiedades que anteceden los procesos tecnológicos en su contexto. Por lo tanto, es un reto para los estudios

de la tecnología entenderla como una construcción social, como un sistema que se compone no sólo del desarrollo de artefactos sino de elementos simbólicos, de tensiones, de valores sociales, de ideologías, de ambigüedades, de dualidades, como un sistema dinámico, multidireccional, interconectado y complejo.

Las posturas de los estudios sociales de la tecnología de corte constructivista han abierto un panorama más amplio para comprender los desarrollos, las transferencias y las innovaciones tecnológicas desde enfoques teóricos que conciben la relación sociedad-ciencia-tecnología no como si se tratara de cosas separadas, sino como sistemas en los cuales las sociedades son tecnológicas y las tecnologías son sociales. Si bien en América Latina se han desarrollado algunas propuestas que integran estos diversos enfoques planteados, es un reto analizar las particularidades de las instituciones y del contexto donde emergen las propuestas de innovación y desarrollo de la ciencia y la tecnología.

Desde esta perspectiva, los estudios sociales de la tecnología permiten entender la relación sociedad-ciencia-tecnología desde ópticas más recíprocas, en las cuales las transformaciones de las relaciones sociales pueden comprenderse a la luz del cambio tecnológico, pero también del cambio en las representaciones sociales en la estructura material y simbólica que caracteriza las sociedades contemporáneas.

## Bibliografía

AIBAR, E. (1996): “La vida social de las máquinas: orígenes, desarrollo y perspectivas actuales en la sociología de la Tecnología”, *Revista Española de Investigaciones Sociológicas*, vol. 76, pp. 141-170.

AIBAR, E. (2002): “Cultura Tecnológica”, en J. M. Cozár Escalante (Coord.): *Tecnología, Civilización y Barbarie*, Anthropos, Barcelona, pp. 37-62.

BIJKER, W. y PINCH, T. (2008): “La construcción social de hechos y artefactos: o acerca de cómo la sociología de la ciencia y la sociología de la tecnología pueden beneficiarse mutuamente”, en H. Thomas, y A. Buch (Coords.): *Actos, actores y artefactos: Sociología de la Tecnología*, Bernal, Buenos Aires, pp. 19-62.

BRUUN, H. y HUKKINEN, J. (2008): “Cruzando fronteras: un diálogo entre tres formas de comprender el cambio tecnológico”, en H. Thomas, y A. Buch (Coords.): *Actos, actores y artefactos. Sociología de la Tecnología*, Bernal, Buenos Aires, pp. 185-262.

BUENO, C. y SANTOS, M.J. (2003): *Nuevas Tecnologías y Cultura*, Anthropos, Barcelona.

CÓZAR ESCALANTE, J. M. (2002): “Para la construcción y la destrucción, el impulso dual de nuestra civilización tecnológica”, en J. M. Cózár Escalante (coord.): *Tecnología, Civilización y Barbarie*, Anthropos, Barcelona, pp. 11-36.

CUTCLIFFE, S. (2003a): *Ideas, máquinas y valores. Los estudios de Ciencia, Tecnología y Sociedad*, Anthropos, Barcelona.

CUTCLIFFE, S. (2003b): "La emergencia histórica de CTS como campo académico", en S. Cutcliffe (Coord.): *Ideas, máquinas y valores. Los estudios de Ciencia, Tecnología y Sociedad*, Anthropos, Barcelona, pp. 7-24.

DOIG, G. (2000): "Tecnología y mundo actual", en G. Doig (coord.): *El desafío de la tecnología. Más allá de Ícaro y Dédalo, Vida y Espiritualidad*, Lima, pp. 11-44.

FEENBERG, A. (2005): "Teoría Crítica de la Tecnología", *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad -CTS*, vol. 2 n° 5, pp. 109-123.

GESLIN, P. (2003): "Las formas de apropiación de los objetos técnicos o e paradigma antropocéntrico", en C. Bueno, y M. J. Santos (coords.): *Nuevas tecnologías y cultura*, Barcelona, Anthropos, pp. 17-28.

HUGHES, T. (2008): "La evolución de los sistemas tecnológicos", en H. Thomas, y A. Buch (Coords.): *Actos, actores y artefactos: Sociología de la tecnología*, Bernal, Buenos Aires, pp. 101-146.

LUJÁN, J. L. y MORENO, L. (1996): "El cambio tecnológico en las Ciencias Sociales. El estado de la cuestión", *Revista Española de investigaciones Sociológicas REIS*, vol. 74, pp. 127-161.

ORLIKOWSKI, W. (1992): "The Duality of Technology: Rethinking the Concept of Technology in Organizations", *Organization Science*, vol. 3 n°3, pp. 398-427.

RINCON CASTILLO, E. L. (2004): "El sistema Nacional de Innovación: un análisis teórico Conceptual", *Opción*, vol. 20 n°45, 94-117.

SANTOS, M. J. y MÁRQUEZ, M. T. (2003): "Trayectorias y estilos tecnológicos. Propuestas para una Antropología de la Tecnología", en C. Bueno, y M. J. Santos (Coords.): *Nuevas Tecnologías y Cultura*, Anthropos, Barcelona-México, pp. 75-115.

THOMAS, H., FRESSOLI, M., y LALOUF, A. (2008): "Introducción". en H. Thomas, y A. Buch (Coords.): *Actos, actores y artefactos. Sociología de la Tecnología*, Bernal: Buenos Aires, pp. 9-17.

THOMAS, H. (2008): "Estructuras cerradas versus procesos dinámicos: trayectorias y estilos de innovación y cambio tecnológico", en H. Thomas, y A. Buch (Coords.): *Actos, actores y artefactos. Sociología de la Tecnología*, Bernal: Buenos Aires, 217-262.

THOMAS, H. (2010): "Los estudios sociales de la tecnología en América Latina", *Iconos. Revista de Ciencias Sociales*, Vol. 37, 35-53.

VACCARI, A. (2008): "Reensamblar lo social: una introducción a la teoría del Actor Red", *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad -CTS*, vol. 4, n° 11, pp. 189-192.



## Experiencias en la elevación de la calidad de la educación científica a través del empleo de los recursos de las redes informáticas

### *Experiences in the improvement of the quality of scientific education through the use of computing resources*

Esperanza Asencio Cabot  y Ariel Zamora Ferriol  \*

El artículo presenta un acercamiento a la calidad de la educación científica desde una visión que se centra en la formación de ciudadanos que puedan actuar reflexivamente, ante los desafíos que el desarrollo vertiginoso de la ciencia y la técnica impone a la sociedad actual. Estas concepciones se particularizan en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la ciencia escolar, proponiéndose algunas acciones para contribuir al perfeccionamiento de dicho proceso. Se abordan las experiencias desarrolladas en la Universidad de Ciencias Pedagógicas Félix Varela Morales, en la implementación de las ideas mencionadas mediante la creación de la Red de educación científica de Villa Clara, que constituyó un espacio interactivo de actualización, intercambio, producción y socialización de conocimientos y prácticas. En especial, se enfatizó en el empleo de los recursos de la Red Integral del Ministerio de Educación (RIMED), entre los que se destacan: las bases de datos, el correo electrónico, las listas de discusión, los foros y el sitio web (como soporte articulador de los demás recursos mencionados) para lograr el funcionamiento de la red, apoyando el trabajo colaborativo en línea en el campo de la educación científica.

**Palabras clave:** educación científica, formación ciudadana, ciencia escolar, redes informáticas

*This paper presents an approach to the quality of the scientific education from a perspective centered in the formation of citizens, who can act reflectively in relation to the challenges that the development of science and technology demands to our societies. These conceptions are considered in the teaching-learning process of the school science; the authors of this paper propose some actions that could contribute to the improvement of this process. The experiences developed at the Félix Varela Morales Pedagogical University in the implementation of these ideas are dealt in these pages, as well as the creation of the Network of scientific education of Villa Clara, which constituted an interactive space of update, interchange, production and socialization of knowledge and knowledge-related practices. This paper emphasizes the use of the resources gathered by the National Integral Network of the Ministry of Education (RIMED): data basis, discussion lists, forums and its website (as an articulator and support of the resources mentioned above), in order to achieve the best possible functioning of the network and to increase the online collaborative work that is being accumulated within the realm of scientific education.*

**Key words:** scientific education, citizens' formation, school science, informatics networks

\* *Esperanza Asencio Cabot:* profesora titular consultante, Universidad de Ciencias Pedagógicas Félix Varela Morales, Villa Clara, Cuba. Correo electrónico: easencio@ucp.vc.rimed.cu. *Ariel Zamora Ferriol:* profesor asistente. Universidad de Ciencias Pedagógicas Félix Varela Morales, Villa Clara, Cuba. Correo electrónico: arielz@ucp.vc.rimed.cu.

## Introducción

En la época actual, la ciencia y la tecnología constituyen factores de progreso y fuentes de riqueza al responder a compromisos sociales; sus beneficios están dirigidos hacia la humanización del hombre y la transformación del mundo (Asencio, 2012a). Al extender la frontera del conocimiento, posibilitan la invención de nuevas técnicas y productos que favorecen, a su vez, la aparición de nuevas actividades económicas, contribuyendo así a la creación de puestos de trabajo y al desarrollo social (Moltó, 2011). Sin embargo, estos factores presentan una doble coyuntura que no es posible obviar: se vive simultáneamente en la sociedad del conocimiento y en la sociedad del riesgo, ya que son precisamente la ciencia y la tecnología las que permiten poner de manifiesto las nuevas formas de peligrosidad asociadas al mundo desarrollado actual (Sanz y López Cerezo, 2012).

De lo anterior se infiere la importancia de la educación científica en la época actual, lo cual ha sido reconocido en múltiples conferencias y eventos a todos los niveles, así como en numerosos programas y proyectos de investigación que enfatizan su relevancia para la formación ciudadana. Muchas organizaciones internacionales, entre las que se destacan la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) y la Organización de Estados Iberoamericanos (OEI), entre otras, están trabajando en diversos programas para promover el perfeccionamiento de la educación científica, resaltando su papel para comprender mejor el mundo en que se vive y la formación de una ética de responsabilidad social en el desarrollo y aplicación de la ciencia y la tecnología (OEI, 2012; UNESCO, 2005). Asimismo, el Proyecto Regional de Educación para América Latina y el Caribe (PRELAC), auspiciado por la UNESCO, insiste en la importancia de resituar la enseñanza de las ciencias de manera que se asegure una educación científica de calidad, orientada al desarrollo sostenible, en el marco de una educación para todos, reconociendo que “la formación científica y tecnológica de calidad para todos es un desafío pendiente ya que aún no ha sido incorporada de modo adecuado en todos los niveles educativos” (UNESCO, 2002:11).

Son múltiples las investigaciones, innovaciones y experiencias pedagógicas de avanzada que se desarrollan dirigidas hacia el perfeccionamiento de la educación científica desde el proceso de enseñanza-aprendizaje de las ciencias en la época actual, y que han dado aportes significativos en ese sentido. Entre ellas se destaca la incorporación de la dimensión socio-cultural-ambiental, dirigida hacia el logro de un proceso contextualizado, humanizado y comprometido con la necesidad de educar a las futuras generaciones en los principios del desarrollo sostenible (Papadouris, 2012; Schindel, 2012; Macedo, 2008; Évora y Asencio, 2006; Macedo, 2006). Los estudios de las relaciones Ciencia-Tecnología-Sociedad (CTS) y las investigaciones en el campo de la didáctica de las ciencias han permitido reconocer la importancia de propiciar que los alumnos aprendan contenidos científicos que puedan favorecer su interés crítico hacia el papel de la ciencia y la tecnología en sus vidas, al abordar las implicaciones sociales y éticas que el impacto tecnológico conlleva y los riesgos y amenazas impuestos por el propio avance científico-tecnológico (Sanz y López Cerezo, 2012; Hodsona, 2003; Kolstoe, 2000; Furió y Gil, 1999; McGinnis y Simmons, 1999; Nieda y Macedo, 1997; Ramsey, 1993; Fenshama, 1988; Bybee, 1987).

Por otra parte, el estudio de las ciencias constituye una de las áreas docentes que evidencia mayor rechazo y bajos resultados de aprendizajes de los alumnos (Gil y otros, 2005). Además, la ciencia escolar aún en ocasiones se presenta alejada de los contextos culturales, sociales y económicos, transmitiendo imágenes deformadas que también contribuyen al fracaso escolar y al desinterés de los alumnos hacia el aprendizaje de las disciplinas científicas (Macedo, 2006; Gil y otros, 2005; Macedo, Llivina, Asencio y Sifredo, 2009). Todo lo anterior apunta hacia la necesidad de promover la renovación de la enseñanza de las ciencias, para elevar la calidad de la educación científica. Precisamente este artículo aborda este tema y describe algunas experiencias desarrolladas en esa dirección en la provincia de Villa Clara, Cuba. Entre ellas se destaca la creación de la Red de Educación Científica de Villa Clara, que ha devenido en un espacio para la actualización, el intercambio, la producción y la socialización de conocimientos y prácticas entre los profesores de ciencias del territorio, a través del apoyo de los recursos que brinda la Red Integral del Ministerio de Educación (RIMED).

## **1. Un acercamiento a la calidad de la educación científica desde la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias**

Una visión de la educación científica tradicionalmente arraigada en el pensamiento de los profesores es asociada fundamentalmente a la científicidad de los contenidos escolares. Asimismo, subsiste la idea de que la educación científica en el trabajo docente es competencia sólo de las asignaturas que conforman la ciencia escolar y que las demás áreas quedan al margen de dicha responsabilidad. Por lo general, el tratamiento de la educación científica en las áreas docentes relacionadas con las ciencias sociales, humanísticas y económicas, e incluso con las propias tecnologías, es bastante limitado y no es usual encontrar aportes de la investigación y la innovación dirigidos en esa dirección.

147

Estas visiones señaladas, ampliamente difundidas en el ámbito educativo, están un tanto alejadas del rol fundamental que le corresponde desempeñar a la educación científica en la época actual, ya que obvia otros elementos que son esenciales para lograr una educación científica atemperada a las nuevas exigencias que el desarrollo social impone. Una nueva visión, más actualizada y ajustada a las condiciones de la sociedad moderna, se ha venido conformando desde hace varios años, desde el programa para el mejoramiento de la educación científica auspiciado por la oficina de la UNESCO para la América Latina y el Caribe, el cual considera que:

“El objetivo primordial de la educación científica es formar a los alumnos – futuros ciudadanos y ciudadanas- para que sepan desenvolverse en un mundo impregnado por los avances científicos y tecnológicos, para que sean capaces de adoptar actitudes responsables, tomar decisiones fundamentadas y resolver problemas cotidianos” (UNESCO, 2005: 3).

Desde esta perspectiva, es preciso tener en cuenta en la educación científica no sólo a los conocimientos y habilidades vinculados con la ciencia y la tecnología, sino que también es preciso añadir contenidos axiológicos que incluyan cuestiones críticas, valorativas y participativas, enmarcadas en los contextos sociales en las que se desarrollan (Sanz y López Cerezo, 2012; Martín y Osorio, 2012; López Cerezo, 2009). De lo anterior se infiere la importancia que en la educación científica tiene enriquecer el objetivo de educar para participar, en tanto que estrecha aún más la vinculación que existe entre la adquisición de conocimiento desde una posición afectiva y una aproximación valorativa y participativa en la preparación activa de los futuros ciudadanos en la vida pública que los prepare para transformar, para llevar a cabo innovaciones que den respuesta a las necesidades y demandas de la sociedad actual (Valdés, 2012). En esta misma línea de pensamiento, Asencio (2012b) considera que la idea esencial en la que se centra la educación científica en la época actual es educar a las personas en los contenidos científico-técnicos, lo cual se puede analizar desde diversas aristas o componentes que se encuentran estrechamente interrelacionados. Entre los componentes identificados por la propia autora, se destacan los siguientes:

\* *El cognitivo*, vinculado con los conocimientos esenciales tecno-científicos que están en la base de los problemas sociales actuales (locales y globales) que tienen implicaciones en la vida personal y social, destacándose los beneficios potenciales, sus incertidumbres y riesgos.

\* *El procedimental*, relacionado con las habilidades y capacidades que crearán las bases intelectuales para una ciudadanía responsable, con énfasis en el desarrollo de un pensamiento abierto y crítico, así como procedimientos para promover el autoaprendizaje y el trabajo en grupos.

\* *El afectivo*, para propiciar la motivación de los alumnos en temas de interés social relacionados con la ciencia y la tecnología que contribuyan al desarrollo de sentimientos positivos hacia los seres humanos y la naturaleza.

\* *El valorativo*, que posibilita la reflexión crítica acerca de las implicaciones sociales que tienen la ciencia y la técnica, sus aspectos controvertidos y dilemas éticos, así como acerca de la propia naturaleza de la ciencia como empresa humana en continua evolución.

\* *El participativo*, para potenciar en los alumnos un comportamiento social que genere opiniones, decisiones, iniciativas y acciones ciudadanas, desde la comprensión práctica de las cuestiones debatidas.

En resumen, la escuela debe promover la educación científica en el trabajo docente en todas las áreas, desde una mirada interdisciplinaria que involucre a todos los docentes y alumnos, pero además no puede dejar a un lado su función estratégica como centro cultural y científico más importante en la comunidad; de ahí la importancia de su contribución a la educación científica que implique a padres, familiares y la comunidad en general en el tratamiento de los problemas sociales de la ciencia y la tecnología. Por todo lo apuntado, se advierte la complejidad de la educación científica en el trabajo escolar en las condiciones de la sociedad actual. Ahora bien, en este artículo sólo nos limitaremos al tratamiento del tema en la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias, por lo que las cuestiones que serán tratadas en lo adelante responderán a ese objeto particular.

Precisamente, desde el área de la ciencia escolar se ha estado desarrollando una tendencia a abordar la educación científica en un plano que relaciona los contenidos particulares de las asignaturas de la disciplina con las implicaciones sociales, destacándose los aspectos positivos o beneficios aportados por la ciencia y la tecnología a la sociedad, aunque no siempre se enfatiza en los riesgos y amenazas que pueden surgir como resultado del desarrollo científico-técnico. Aun en el caso de que sean abordadas las implicaciones de la ciencia y la tecnología, en ocasiones la incorporación de estos contenidos se realiza de manera descriptiva, ya que no se propicia el debate, la valoración y la toma de partido de los alumnos ante los asuntos o circunstancias particulares abordadas. Asimismo, se manifiestan otras limitaciones las que se señalan por Macedo, Llivina, Asencio y Sifredo (2009), cuando plantean que:

“La mayoría de las clases de ciencias continúan transmitiendo una imagen de ciencia reduccionista y restrictiva, bastante alejada de los contextos culturales, sociales o políticos en que científicos y científicas han contribuido al desarrollo sistemático, permanente y continuo del conocimiento (...) Este es uno de los motivos por los cuales la mayoría de los estudiantes poseen una visión deformada de la naturaleza de la ciencia, su objeto y método de estudio, así de cómo se construyen y evolucionan los conocimientos científicos e ignoran sus repercusiones sociales, lo que en algunas ocasiones, sino en la mayoría, produce una actitud de rechazo hacia el área científica y dificulta su aprendizaje y comprensión” (p. 40).

Por otra parte, los docentes de estas asignaturas generalmente han sido educados en una especialidad concreta, por lo que en la práctica suelen tender a encerrar los asuntos tratados en clase dentro de las fronteras de su propia materia (Sanz y López Cerezo, 2012; Macedo, Llivina, Asencio y Sifredo, 2009), obviando la importancia del tratamiento del impacto científico-tecnológico desde una posición interdisciplinar, es decir, desde la mirada de las demás disciplinas científicas y de otras ciencias, tales como las ciencias sociales, humanísticas, ecológicas y económicas, entre otras (Sanz y López Cerezo, 2012).

Las limitaciones señaladas en los párrafos anteriores fundamentan la necesidad de cambios en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las ciencias para lograr la calidad requerida de la educación científica. Justamente, ese aspecto será abordado a continuación, analizándose primeramente algunas consideraciones alrededor del concepto de calidad de la educación. La calidad de la educación es un término ampliamente empleado en la literatura pedagógica contemporánea, aunque por lo general constituye un término polisémico, debido a que se asume con diferentes significados; lo anterior se debe fundamentalmente a que muchas de las definiciones sólo consideran determinadas aristas del fenómeno educativo, sin tener en cuenta la complejidad y la multiplicidad de factores que pueden influir en el mismo. Se reconocen tres tendencias claramente diferenciadas al abordar el concepto de calidad de la educación: una tendencia procura discutirlo conceptualmente, otra trata de operacionalizarlo y una tercera elude definirlo (Valdés, 2002).

Una gran mayoría de las definiciones de calidad de la educación la relacionan sólo con los resultados, sin tener en cuenta el proceso; otras la consideran asociada a la retención y la permanencia de los alumnos dentro del sistema educativo, mientras que otras centran su atención en la promoción y la medición cuantitativa de resultados, entre otras posiciones; de esta forma, se manifiesta una visión fragmentada y restringida que limita la integración de esfuerzos para la consecución de metas y el logro del modelo social al que se aspira.

Una concepción de calidad de la educación que trata de integrar las diferentes aristas del proceso educativo se está promoviendo desde el proyecto PRELAC. Esta concepción considera el enfoque de derechos como el eje articulador de una educación de calidad para todos y propone la renovación de los indicadores de calidad, a fin de desmitificar las mediciones como aspecto central en el proceso valorativo (Astorga, 2009). El enfoque de derechos integra el derecho de todos y todas a acceder al conocimiento científico, lo que supone no solamente que todos puedan tener acceso a la escuela, sino además, y en forma prioritaria, que puedan desarrollarse plenamente y continuar aprendiendo a lo largo de la vida. Desde la perspectiva general planteada por PRELAC, Macedo (2008) precisa las dimensiones de la calidad de la educación científica, entre las que destaca: la relevancia, la pertinencia, la equidad, la eficacia y la eficiencia. A continuación, se sintetiza la caracterización que realiza la autora citada sobre las dimensiones señaladas.<sup>1</sup>

150

La relevancia debe responder al qué y para qué de la educación científica en los distintos momentos del sistema educativo y a las distintas edades de los estudiantes, teniendo en cuenta la impostergable necesidad de contribuir a la formación para la construcción de un futuro sostenible y promover el desarrollo de las competencias necesarias para participar en las diferentes áreas de la vida humana, afrontar los desafíos de la sociedad actual y desarrollar el proyecto de vida en relación con los otros. La consideración de relevancia implica seleccionar los aprendizajes más representativos, de manera que cada uno de los contenidos propuestos contribuya a alcanzar los fines de la educación científica, buscando un equilibrio entre las exigencias derivadas de las demandas sociales, las exigencias del desarrollo personal y las derivadas del proyecto social y cultural que se desea promover.

La pertinencia alude a la necesidad de que la educación científica sea significativa para todos los estudiantes, sin discriminación alguna y contemplando las diferentes capacidades e intereses, de forma que todos puedan apropiarse de los contenidos de la cultura, mundial y local, y construirse como sujetos en la sociedad, desarrollando su autonomía, su propia identidad y su compromiso con la construcción de un desarrollo sostenible. Para que haya pertinencia, la educación científica tiene que adaptarse a las necesidades y características de los estudiantes y de los diversos contextos sociales y culturales. Esto exige transitar desde una pedagogía de la uniformidad hacia una pedagogía de la diversidad, aprovechándose de ésta como

1. Especialista en educación científica de la oficina de la UNESCO para América Latina y el Caribe durante esa época.

una oportunidad para enriquecer los procesos de enseñanza-aprendizaje y optimizar el desarrollo personal y social.

Una educación es de calidad si promueve equidad, y para ello debe ofrecer a todos igualdad de oportunidades en todo momento de la escolarización, con el fin de asumir en igualdad de condiciones las ofertas educativas y ejercer así el derecho a la educación; de ahí que las propuestas de educación científica deban orientarse hacia la inclusión para promover sociedades más justas. Desarrollar escuelas más inclusivas que aseguren que todos los niños, jóvenes y adultos aprendan, implica que deban transformar su cultura y sus prácticas para dar respuesta a las necesidades de aprendizaje de todos; de ahí que la educación científica deba transformarse también en sus métodos, para contribuir efectivamente a una escuela inclusiva, por lo que las prácticas en los centros educativos y en las aulas de ciencias deben modificarse radicalmente.

Como toda educación de calidad, la educación científica debe integrar las dimensiones de eficacia y eficiencia. Es necesario saber en qué medida la educación científica es eficaz en el cumplimiento de las metas y en el logro de aspectos que traducen en términos concretos el derecho a una educación de calidad para toda la población. Asimismo, es necesario analizar en qué medida la propuesta es eficiente para alcanzar los logros con el aprovechamiento óptimo de los recursos.

Esta visión de calidad de la educación científica que de manera sintética se ha presentado constituye un referente teórico importante para el perfeccionamiento de la educación científica desde el proceso de enseñanza y aprendizaje de las ciencias en el contexto cubano, ya que se dirige fundamentalmente a la esencia didáctica del proceso, involucrando a los componentes desde una perspectiva de igualdad de derechos para todos, lo cual se corresponde plenamente con los principios de la política educacional de Cuba. Una primera aproximación de algunas acciones que se pueden implementar en la práctica educativa cubana para potenciar la calidad de la educación científica, atemperada a las nuevas exigencias que la época actual demanda, se resumen seguidamente:

- \* Perfeccionar la concepción curricular de la ciencia escolar, de manera que contribuya a la formación de ciudadanos competentes que actúen reflexivamente en la construcción de un futuro sostenible, potenciando en particular su formación científica y tecnológica, así como su desarrollo personal y social.
- \* Introducir en la concepción curricular de la ciencia escolar una visión de la ciencia que permita que ésta sea percibida por los alumnos como un proceso en continua construcción y evolución, comprometido con los valores éticos e intereses de la sociedad y condicionada por los contextos culturales, sociales, económicos, históricos, políticos, entre otros.
- \* Profundizar en los contenidos esenciales de las ciencias particulares, así como de otras ciencias (sociales, humanísticas, económicas, ecológicas y otras) relacionadas con problemas derivados del desarrollo científico-técnico con

repercusiones locales y globales, para lograr en los alumnos una sólida formación científica y tecnológica acorde con el nivel escolar.

\* Generar actitudes y comportamientos responsables y solidarios, para lograr cambios individuales en los estilos de vida y costumbres que propicien el uso racional y eficiente de los recursos y la toma de conciencia sobre la necesidad del ahorro, así como acciones colectivas de compromiso social para la solución de los problemas que contribuyan a la formación de los futuros ciudadanos.

\* Promover una nueva cultura de aprendizaje que permita superar estilos tradicionales, empleando métodos y procedimientos que dinamicen el proceso de aprendizaje y potencien el desarrollo cognitivo, con énfasis en el pensamiento y la inteligencia, así como la motivación e interés por el estudio de las ciencias y por temas sociales de la ciencia y la tecnología.

\* Implementar nuevas estrategias de trabajo en el aula, el desarrollo de proyectos, la organización de espacios para el debate y la simulación de controversias, entre otras herramientas útiles para valorar y participar en temas sociales de la ciencia y la tecnología.

\* Elaborar materiales para apoyar el aprendizaje de los alumnos, en formato impreso, audiovisual e informático con enfoques actualizados en el contenido científico y pedagógico que aborden temas de ciencia y tecnología, y que promuevan la identidad nacional y local a través de la enseñanza de las ciencias.

\* Aprovechar las potencialidades del espacio extradocente para contribuir a la educación científica de los escolares, la familia y la comunidad a través del desarrollo de círculos de interés, sociedades científicas, proyectos educativos comunitarios, proyectos de divulgación científica con medios masivos de comunicación, así como trabajos conjuntos con centros de investigación, museos, acuarios y jardines botánicos, entre otros.

\* Perfeccionar la formación inicial y continuada de los docentes de ciencias, de manera que se logre la preparación necesaria para enfrentar los cambios que se requieren para lograr una educación científica de calidad para todos, incorporando la investigación didáctica como un eje articulador en todas las etapas de la formación.

Estas son sólo algunas acciones que pueden concretarse y enriquecerse desde la práctica educativa. Precisamente el marco teórico presentado y las acciones propuestas constituyeron los referentes esenciales en las experiencias que se presentarán seguidamente.



## **2. Experiencias para potenciar la elevación de la calidad de la educación científica en la provincia de Villa Clara**

Para promover las ideas referidas en el epígrafe anterior entre los docentes de ciencias de la provincia de Villa Clara se creó la Red de Educación Científica de Villa Clara, la cual ha devenido en un espacio interactivo de actualización, intercambio, producción y socialización de conocimientos y prácticas, dirigido al mejoramiento de la calidad de la educación científica, donde participaron docentes que trabajan en el área de las ciencias exactas y naturales en los diferentes niveles de educación. La creación de la red constituyó el propósito esencial del proyecto de investigación Educación científica de calidad para todos en la provincia de Villa Clara, gestionado desde la Universidad de Ciencias Pedagógicas Félix Varela Morales y que formó parte de un programa de colaboración con la Oficina UNESCO-HABANA.

El objetivo general de la red estuvo dirigido fundamentalmente al logro de una educación científica de calidad para todos, que contribuya a la formación científica y tecnológica de los ciudadanos, a partir de acciones coordinadas para potenciar la preparación de los docentes, el intercambio de experiencias innovadoras y la producción de conocimientos en el área de las ciencias. Entre los objetivos específicos que sustentaron la creación de la red, se destacaron los siguientes:

1. Implementar acciones para articular la cooperación entre docentes en el área de ciencias en el territorio, a través de grupos coordinados por niveles educativos/especialidades/ciclos/grados.
2. Generar ámbitos de reflexión, debate, intercambio, actualización y trabajo colectivo y cooperado que permita profundizar en las acciones para promover la calidad de la educación científica, así como valorar su incorporación en los diferentes niveles educativos y en la formación de docentes.
3. Socializar y contrastar los resultados obtenidos entre los miembros de la red y entre otros docentes e investigadores cubanos y extranjeros a través de la participación en talleres, eventos científicos, seminarios, publicaciones y otras vías.
4. Utilizar las tecnologías disponibles para favorecer el trabajo colaborativo en línea, el intercambio de ideas, materiales, artículos, ponencias, entre otros relacionados con la calidad de la educación científica, a través de los recursos que ofrece RIMED.
5. Promover la divulgación de temas científicos de impacto social en ámbitos formales y no formales a través de diferentes vías.

La estructura de la red fue concebida a partir de diferentes niveles estructurales funcionales que se integraron a través de dos vertientes fundamentales: por niveles educativos y por ejes de renovación. Las estructuras por niveles educativos se organizaron atendiendo a los niveles de educación correspondientes (infantil, secundaria básica, media superior y superior), mientras que los ejes de renovación

constituyeron objetos generales alrededor de los cuales se agruparon las acciones a las que se hizo referencia en el apartado anterior, las que se concretarían por los docentes en sus contextos de actuación profesional. Entre los ejes de renovación seleccionados estuvieron:

- \* La profundización en las concepciones teóricas generales relacionadas con la calidad de la educación científica y la didáctica de las ciencias.
- \* El perfeccionamiento del proceso de enseñanza-aprendizaje de las asignaturas de ciencias.
- \* El perfeccionamiento del proceso de enseñanza-aprendizaje en la formación inicial y permanente de docentes de ciencia.
- \* La educación científica en espacios extradocentes.

Para lograr el funcionamiento del modelo concebido, se identificaron los coordinadores de las estructuras por niveles educativos y especialidades, ciclos y grados, así como de los ejes de renovación, los cuales tuvieron a su cargo la creación de espacios para favorecer el trabajo cooperado y la comunicación entre los miembros de los grupos, a fin de contribuir a la actualización científica y brindarles la ayuda requerida. La dinámica de funcionamiento de estas estructuras se promovió mediante intercambios periódicos entre los coordinadores y líderes científicos, para concretar las actividades a desarrollar y el cronograma de trabajo. En el caso particular de los miembros de la red que laboraban en los diferentes niveles de educación en los municipios del territorio, se identificaron enlaces, de manera tal que, a través de éstos y utilizando diferentes formas de conexión, se logró involucrarlos a todos en el trabajo de la red.

Con el objetivo de lograr el intercambio de información y la socialización de resultados, así como la producción de conocimientos científicos, se crearon espacios que permitieron desarrollar diversas actividades, tanto de forma presencial como virtual. Entre las actividades desarrolladas de forma presencial se encontraron las reuniones de trabajo cooperativo en grupos y subgrupos por niveles educativos, especialidad, ciclos y grados, así como por temáticas de investigación; estas reuniones fueron coordinadas por los propios miembros atendiendo a sus intereses y necesidades. Fueron desarrolladas, además, diversas actividades generales dirigidas a todos los miembros de la red, en las cuales se logró una buena participación de la membresía, obteniéndose criterios favorables de calidad y pertinencia. Entre las actividades se destacaron los seminarios de actualización científica, las conferencias de especialistas de reconocido prestigio (nacional e internacional), así como eventos y talleres de intercambio de experiencias, entre otros.

Independientemente de los resultados satisfactorios logrados a través del desarrollo de las actividades presenciales, consideramos que la vía fundamental que permitió sistematizar el trabajo de la red fue la vía virtual, a partir del empleo de los recursos de RIMED. A continuación se abordarán estas cuestiones.

### **3. El empleo de los recursos de RIMED en el funcionamiento de la red**

La incorporación de las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) en la actividad científica educacional creó una nueva dinámica que determina la necesidad de introducir cambios en los procesos de formación del personal docente, lo cual es un reto ineludible. Entre los elementos novedosos que caracterizan esa nueva dinámica se destaca la posibilidad de permitir el acceso a diferentes fuentes actualizadas, socializar experiencias, establecer contactos y desarrollar proyectos comunes. Precisamente estas bondades del uso de las TIC fueron aprovechadas para el funcionamiento de la Red de Educación Científica de Villa Clara.

Como parte del trabajo desplegado en el proyecto, y teniendo en cuenta el objetivo a cumplir relacionado con la creación de un sitio que contribuyera con el funcionamiento de la red, se procedió a hacer un análisis de los principales recursos informáticos disponibles, en qué consistían los mismos y cómo podrían ser utilizados en función de potenciar el desarrollo del proyecto. Para lograr la preparación de los miembros del proyecto se ejecutó un entrenamiento para proporcionarles la información necesaria y promover el desarrollo de habilidades en el empleo de los recursos informáticos con que se trabajaría en el sitio. Seguidamente se sintetizan las ideas básicas acerca de los recursos utilizados y su aplicación en el caso específico del trabajo que se presenta.

#### **3.1. Las bases de datos**

Una base de datos digital, también conocida como banco de datos digitales, es un conjunto de datos pertenecientes a un mismo contexto y almacenados sistemáticamente para su posterior uso con un propósito determinado. Constituyen un recurso ineludible en el quehacer científico y resultan de mucha utilidad para el desarrollo del proceso de enseñanza aprendizaje y la investigación.

En la Red de Educación Científica de Villa Clara se creó una base donde se registraron los datos de los miembros, con vista a tener disponible un conjunto de elementos necesarios para poder conocer los perfiles de trabajo de cada uno de ellos y las áreas de investigación en las que se desenvolvían. Además se recogieron campos tales como nombre y apellidos, correo electrónico, centro de trabajo, nivel educativo, especialidad, categoría docente y científica, temáticas de interés en el área de la educación científica y un breve resumen de trabajos de investigación e innovación realizados en el campo en los cuales se desempeñaban.

Asimismo, se crearon otras bases de datos relacionadas con las producciones científicas de los miembros de la red, así como las relatorías de las actividades presenciales y la bibliografía especializada actualizada en los temas de la educación científica, como se explicará más adelante.

#### **3.2. El correo electrónico**

La utilización del correo electrónico en la Red de Educación Científica de Villa Clara ha favorecido el desarrollo de actividades, entre las que se destaca el intercambio de

información y reflexiones entre los miembros, teniendo en cuenta que existe la ventaja de que todos los docentes de la sede de la universidad y las sedes municipales pueden acceder a ese servicio. Lo anterior ha permitido la divulgación de la información y la generación de ámbitos de reflexión, debate, intercambio, actualización y trabajo colaborativo para profundizar en las acciones propuestas, así como también valorar el tratamiento de estas en los diferentes niveles educativos. Se crearon varias listas de correo que agruparon a miembros del proyecto y a miembros de los diferentes grupos y subgrupos que conformaban la estructura funcional de la red, lo cual facilitó la actualización de los datos de los miembros, la divulgación de las actividades y el intercambio de información, además de contribuir a la creación de espacios virtuales de reflexión y diseminación de las acciones de los distintos grupos y la comunicación para el establecimiento de los posteriores encuentros presenciales. El mecanismo de listas de correo creado estuvo en correspondencia con los grupos y subgrupos estructurados y funcionó de modo tal que uno de ellos actuaba como enlace, recibiendo la información de los coordinadores generales y reenviándola después a los miembros de su lista, es decir, la información se trasmitía a los enlaces y estos la reenviaban al resto de los miembros. De esta forma, se organizaron listas de discusión de los miembros de la red en los niveles de educación infantil, secundaria básica, media superior y educación superior, así como la lista educien, que se conformó con todos los miembros del proyecto. Desde estas listas se discutieron materiales importantes relacionados con la calidad de la educación científica, a fin de ir creando la cultura necesaria para el trabajo colaborativo en línea y la producción de conocimientos científicos.

156

### 3.3. Los foros de discusión

Los foros de discusión constituyen una aplicación web que le da soporte a discusiones u opiniones en línea y es otra vía de contacto entre investigadores, a partir de la propuesta de un tema específico. Como parte del trabajo de la red, fueron creados varios foros de discusión en diversos temas relacionados con la calidad de la educación científica, entre los que se destacan los siguientes:

- \* Los entornos de trabajo colaborativo en la Red de Educación Científica de Villa Clara. Este foro permitió el intercambio acerca de los problemas para trabajar en los foros y las experiencias para desarrollar el trabajo colaborativo en línea.
- \* Ciencia y método científico. El análisis de este tema contribuyó a clarificar los conceptos de ciencia y método científico, destacando los rasgos fundamentales que los caracterizan en la época actual.
- \* Conceptualización de la educación científica. El intercambio de ideas acerca de las concepciones de los docentes demostró las visiones limitadas y desactualizadas que aún persisten en los docentes, resultando mayoritarios los criterios dados que sólo relacionan la educación científica con el carácter científico de los contenidos y con la idea de que en el trabajo docente es competencia sólo de las asignaturas que conforman la ciencia escolar.

\* La nueva visión de la educación científica en el trabajo escolar. En este foro se discutieron las ideas de la nueva visión de la educación científica, dirigida hacia la formación de ciudadanos competentes que puedan actuar reflexivamente en la sociedad actual marcada por el desarrollo acelerado de la ciencia y la técnica.

\* La calidad de la educación científica. Las cuestiones discutidas permitieron un acercamiento al concepto de calidad de la educación científica, profundizando en las principales insuficiencias y las acciones concretas a desarrollar en el área de la ciencia escolar.

\* Experiencias en la elevación de la calidad de la educación científica desde el proceso de enseñanza-aprendizaje de la ciencia escolar. En este foro se debatieron experiencias interesantes y novedosas acerca de cómo contribuir a la calidad de la educación científica desde el área de ciencias en el trabajo en el aula.

En general, a pesar de que aún no existe una cultura entre los usuarios de RIMED en cuanto al uso de la plataforma de foros, se considera que el trabajo desplegado logró involucrar paulatinamente a los docentes en el empleo de este recurso tecnológico. Además, este trabajo contribuyó también a sistematizar los temas tratados de forma escrita, ya que algunos de los foros requerían de materiales para el estudio previo de las cuestiones que se llevarían posteriormente a discusión.

### 3.4. Sitio web

El sitio web de la red se conformó de manera tal que permitiera incorporar los recursos tecnológicos a los cuales se hizo referencia con anterioridad y su acceso se realizaba a través de la de la página principal del sitio de la Universidad de Ciencias Pedagógicas Félix Varela Morales de Villa Clara (<http://www.ucp.vc.rimed.cu>).

El sitio se presentó desde una página principal con un componente artístico simbólico y agradable a la vista, estructurado en tres grandes bloques: uno superior que alojaba al “banner” identificador, uno vertical izquierdo en el que se mostraba el menú principal y a la derecha un bloque más ancho que permitía el despliegue de los contenidos seleccionados por el usuario. A través del menú situado en la columna de la izquierda se podía efectuar la navegación de acuerdo al mapa concebido en el diseño del sitio. Mediante la navegación a través del sitio, los miembros de la red podían acceder a la información acerca del proyecto y de la red (incluyendo los datos generales de sus miembros); asimismo, era posible socializar los trabajos científicos de los miembros de la red, la bibliografía actualizada en temas relacionados con la educación científica, así como las relatorías de las principales actividades presenciales realizadas en el marco de la red, tales como: talleres, eventos, seminarios y las conferencias especiales, entre otras. Por otra parte, el sitio proporcionó la interactividad entre los usuarios a través de las listas y los foros de discusión.

En sentido general, la visibilidad del sitio y las posibilidades de interactividad estuvieron restringidas fundamentalmente al territorio de la provincia, debido fundamentalmente a dificultades en el desarrollo tecnológico de los sistemas

informáticos de la universidad y las limitaciones en la conectividad. Sin embargo, con vista a elevar la visibilidad internacional de los resultados obtenidos se promovió entre los miembros del proyecto y los de la red la incorporación a redes internacionales, destacándose en especial la Red de Docentes de la OEI, por las oportunidades que brindaba a los usuarios para obtener y socializar información científica. De esta forma, se logró la participación de los docentes de ciencias en varias de las actividades interactivas de dicha red, entre las que se destacaron: el trabajo en los grupos de enseñanza de las ciencias, CTS, sostenibilidad y otros; las intervenciones en comentarios y reflexiones en diferentes foros de discusión y otras actividades interactivas; la incorporación a la Comunidad de Educadores por la Cultura Científica, así como la creación del blog Educación científica de calidad para todos, que ya cuenta con varios posteos, en los que se resume el trabajo realizado en el proyecto y su generalización.

## Conclusiones

En este trabajo se han tratado las ideas básicas que sustentan la visión de la educación científica en la sociedad actual, profundizándose en la conceptualización de la calidad de la educación científica, así como en la concreción de estas ideas en el perfeccionamiento de la enseñanza y el aprendizaje de la ciencia escolar. Se presentaron las experiencias desarrolladas en la provincia de Villa Clara a través de la ejecución de un proyecto de investigación dirigido hacia la creación de una red de docentes de ciencias como un espacio abierto y flexible dirigido a promover una nueva visión de la educación científica, que propiciara la formación ciudadana a través de la ciencia escolar. Además, en el artículo se destacó el empleo de los recursos de RIMED, lo cual representó un factor de vital importancia en el desarrollo del trabajo de la red, contribuyendo a la actualización de los docentes, al intercambio de experiencias, así como a la producción de conocimientos a través del trabajo colaborativo en línea. Como parte de las actividades desplegadas en el marco del proyecto, se logró la estimulación de las producciones científicas de los miembros de la red, las cuales se materializaron a través de diversas publicaciones, en la presentación de ponencias en eventos y en la participación en redes internacionales.

Como perspectiva futura de este trabajo, se tiene la intención de incluir en la red no sólo a los docentes del área de ciencias, sino también a los docentes de otras áreas, de manera que se pueda abordar la educación científica desde una mirada multidisciplinar, tanto en el trabajo docente como en el extradocente. Asimismo, se aspira a perfeccionar la base tecnológica del sitio, de manera que funcione como una plataforma interactiva virtual, que pueda constituir una herramienta valiosa para incrementar la colaboración nacional e internacional entre docentes. La creación de esta nueva visión del sitio contribuirá no solo a favorecer el trabajo entre los investigadores utilizando los recursos informáticos, sino a divulgar y socializar los conocimientos científicos generados por las investigaciones que se desarrollen en el territorio, en el campo de la educación científica en el trabajo escolar.

## Bibliografía

ASENCIO, E. (2012a): *Hacia una educación científica de calidad para todos en el contexto cubano*, La Habana, Editorial Pueblo y Educación.

ASENCIO, E. (2012b): “Hacia una nueva mirada de la educación científica en el trabajo escolar”, *Revista Varela*, vol. 32. Disponible en: <http://revistavarela.vc.rimed.cu>. Consultado el 12 de septiembre de 2012.

ASTORGA, A. (2009): “Proyecto Regional de Educación para América Latina y el Caribe (PRELAC)”, *Conferencia especial. Congreso Pedagogía 2009*, La Habana, MINED.

BYBEE, R. W. (1987): “Science education and the Science – Technology - Society (S-T-S)”, *Science Education*, vol. 71, pp. 667–683. DOI: 10.1002/sce.3730710504.

EVORA, O. y ASENCIO, E. (2006): “La enseñanza de la Física desde la perspectiva de la Educación para el Desarrollo Sostenible”, *Revista Educación*, vol. 119, pp. 8-15, La Habana, MINED.

FENSHAMA, P. J. (1988): “Approaches to the teaching of STS in Science Education”, *International Journal of Science Education*, vol. 10, no 4, pp. 346-356. DOI: 10.1080/0950069880100402.

FURIÓ, C. y GIL, D. (1999): “Hacia la formulación de programas eficaces en la formación continuada del profesorado de ciencias”, *Educación científica*, España, Servicio de publicaciones Universidad de Alcalá, pp. 129-148.

GIL, D. y otros (2005): *¿Cómo promover el interés por la cultura científica?*, Chile, Andros Impresores.

HODSONA, D. (2003): “Time for action: Science education for an alternative future”, *International Journal of Science Education*, vol. 25, no 6, pp. 645-670. DOI: 10.1080/09500690305021.

KOLSTOE, S. D. (2000): “Consensus projects: teaching science for citizenship”, *International Journal of Science Education*, vol. 22, no 6, pp. 645-664. DOI: 10.1080/095006900289714.

MACEDO, B. (2006): “Habilidades para la vida: contribución desde la educación científica en el marco de la década de la educación para el desarrollo sostenible”, *Revista Educación*, vol. 119, pp. 2-7, La Habana, MINED.

MACEDO, B. (2008): “Cultura y formación científica: un derecho de todos”. *Congreso internacional de didáctica de las ciencias*, La Habana, MINED.

MACEDO B.; LLIVINA, M.; ASENSIO, E. y SIFREDO, C. (2009); "La educación científica en el siglo XXI". *Curso 16. Congreso internacional Pedagogía 2009*. La Habana, MINED.

MARTÍNEZ, M. y OSORIO, C. (2012): "Comunidad de educadores iberoamericanos para la cultura científica. Una red para la innovación", *Revista Iberoamericana de Educación*, vol. 58. Disponible en: [www.oei.org.es/revista/rie58](http://www.oei.org.es/revista/rie58). Consultado el 20 de mayo de 2012.

MCGINNIS, J. R. y SIMMONS, P. (1999): "Teachers' perspectives of teaching science–technology–society in local cultures: A sociocultural analysis", *Science Education*, vol. 83, pp. 179–211. DOI: 10.1002/(SICI)1098-237X(199903)83:2<179::AID-SCE6>3.0.CO;2-X.

MOLTÓ, M. (2011): "Reseña de: La ciencia entre valores modernos y posmodernidad de Gilbert Hottois". *Revista Iberoamericana de Ciencia Tecnología y Sociedad -CTS*, vol. 19, Disponible en: <http://revistacts.net>. Consultado el 22 de abril de 2012.

NIEDA, J. y MACEDO, B. (1997): *Un currículo científico para estudiantes de 11 a 14 años*, España: Editorial OIE-UNESCO.

LÓPEZ CERREZO, J. A. (2009): "Ciencia, Tecnología y Sociedad: el estado de la cuestión en Europa y Estados Unidos", *En Documentos de Trabajo N.º 03*, Disponible en: [www.oei.es/caeu](http://www.oei.es/caeu). Consultado el 20 de mayo de 2013.

160

OEI (2012). *Metas educativas 2021*. Disponible en: [www.oei.es/caeu](http://www.oei.es/caeu). Consultado el 20 de mayo de 2013.

PAPADOURIS, N. (2012): "Optimization as a reasoning strategy for dealing with socioscientific decision-making situations". *Science Education* vol. 96, no 4, pp. 600–630 DOI: 10.1002/sce.21016.

RAMSEY, J. (1993): "The science education reform movement: Implications for social responsibility", *Science Education*, vol. 77, pp. 235–258. DOI: 10.1002/sce.3730770210.

SANZ, N. y LÓPEZ CERREZO, J. (2012): "Cultura científica para la educación del siglo XXI", *Revista Iberoamericana de Educación*, vol. 58. Disponible en: [www.oei.org.es/revista/rie58](http://www.oei.org.es/revista/rie58). Consultado el 20 de Mayo de 2012.

SCHINDEL, A. (2012): "Student empowerment in an environmental science classroom: Toward a framework for social justice science education". *Science Education*, vol. 96, no 6 ,pp. 990–1012. DOI: 10.1002/sce.21035.

UNESCO (2002): *Proyecto Regional de Educación para América Latina y el Caribe (PRELAC)*, Chile, UNESCO.

UNESCO (2005): *Programa regional de educación científica*. UNESCO-OREALC: Chile.



VÁLDES, H. (2002): "Evaluación de la calidad de la educación". *Seminario Nacional para el personal docente*, La Habana, MINED.

VALDÉS, P. (2012): "Una nueva mirada a la didáctica de las ciencias y la educación CTS". *En Didácticas de las ciencias. Nuevas perspectivas. Cuarta parte*, pp. 26-36, MINED, La Habana.



## Telecentros: um projeto para a inclusão digital de jovens de baixa renda?

«Telecentros». *A project for digital inclusion of poor youths?*

Helga Nazario e Estrella Bohadana \*

O objetivo deste trabalho é apresentar e discutir parte dos dados decorrentes da pesquisa que investigou as relações entre Tecnologias da Informação e Comunicação e jovens de baixa renda usuários da Internet. Indagamo-nos se os usos da Internet em telecentros por esses jovens, no município de Niterói, constituir-se-iam em ações de inclusão digital. Valemo-nos das conceituações teóricas propostas por Canclini, Cazaloto, Soares, Sorj e Warschauer, que atentaram para as articulações entre inclusão digital e exclusão social. A pesquisa realizou-se em cinco telecentros, com entrevistas e questionários. Para a análise dos dados utilizamos a Teoria de Análise Argumentativa, de Perelman e Olbrechts-Tyteca. Ao final, concluímos que os usos da Internet em telecentros não promovem a inclusão digital, no sentido de proporcionar a inclusão social de seus usuários, como pretendido no discurso governamental. Ainda que tais estabelecimentos criem novos espaços para as relações sociais de jovens, observamos que as ações ali realizadas não reduzem a marginalização já instaurada nesse grupo, evidenciando a precariedade dessas estratégias.

163

**Palavras-chave:** inclusão digital, Internet, telecentros

*The aim of this paper is to present and discuss the main points of a research that investigates the relationship between Information and Communication Technologies and low-income Internet users. We asked ourselves if the use of the Internet by youngsters in establishments called “telecentros” in the city of Niterói could promote a successful digital inclusion initiative. Our theoretical support was composed by authors like Canclini, Cazaloto, Soares, Sorj and Warschauer, who observed the links between digital inclusion and social exclusion. The study was taken in five “telecentros”, by means of interviews and questionnaires. For data analysis we were supported by the Perelman and Olbrechts-Tyteca’s Theory of Argumentative Analysis. We concluded that the use of the Internet in “telecentros” does not promote digital inclusion as intended in the governmental discourse. Although such establishments create new spaces for social relationships between youngsters, the actions carried out there do not reduce the marginalization already established in this particular group.*

**Key words:** digital inclusion, Internet, “telecentros”

\* Helga Nazario é investigadora, mestre em educação (Universidade Estácio de Sá) e atua na Universidade Federal Fluminense. E-mail: helganazario@hotmail.com. Estrella Bohadana é investigadora, doutora em comunicação, professora adjunta da Universidade Estadual do Rio de Janeiro e do Programa de Pós-Graduação da Universidade Estácio de Sá. E-mail: ebohadana@gmail.com.

## Introdução

No cotidiano, principalmente das metrópoles, deparamos com conexões de rede sem fio, equipamentos com *chips*, aparelhos de som digitais, telefones celulares com múltiplas funções, até a não tão nova Internet. A tecnologia digital está em toda parte e de alguma forma envolve a sociedade, mesmo não se difundindo homoganeamente nos países em desenvolvimento.

No Brasil, a disparidade entre usuários da Internet, demarcada pela renda familiar, é exemplo disto.<sup>1</sup> Embora as estatísticas revelem um crescente aumento do número de conectados entre as camadas favorecidas, no que se refere à população de baixa renda, a falta de infraestrutura física, de computador e o custo elevado das conexões apresentam-se como importantes fatores responsáveis pelo não acesso à Internet dessa população (CGI, 2010: 1).

Se, por um lado, as discrepâncias no acesso à Internet evidenciam as desigualdades sociais existentes, por outro, demonstram que essas desigualdades não serão resolvidas apenas com o aumento de conectados, uma vez que a não conexão indica a precariedade de renda. Além disso, mesmo que o número de jovens conectados possa crescer, isto possivelmente se deverá mais ao aumento de frequência nos espaços públicos que pela melhoria socioeconômica dessa parcela da população. Nesse sentido, a conexão de per si ou a chamada inclusão digital não será certamente indicadora de inclusão social ou do fim das diferenças sociais, como querem algumas medidas governamentais.

164

Pode-se dizer que projetos visando à inclusão digital começaram a ser delineados em 1997, com o Programa Nacional de Informática na Educação (ProInfo), ainda em atividade e estabelecido pela Secretaria de Educação a Distância como “programa educacional com o objetivo de promover o uso pedagógico da informática na rede pública de educação básica”.<sup>2</sup>

Já no governo do presidente Luis Inácio Lula da Silva, ampliou-se a abrangência e o número de projetos. Citando os diretamente destinados aos jovens de baixa renda: Programa Computador Portátil para Professores, que fornece computadores portáteis sem custo para professores da rede pública; Programa Banda Larga nas Escolas, com a implantação de conexão rápida em escolas; e o Kit Telecentros, um incentivo à criação de espaços públicos gratuitos para acesso à Internet.

No que se refere, especificamente, aos telecentros, estes são uma proposta do Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão, definidos como espaços públicos e

1. O Comitê Gestor da Internet afirma que, na população brasileira com rendimentos de “até um salário mínimo, o percentual de usuários de Internet é de 16%, contra 79% de usuários na faixa de cinco ou mais salários” (CGI, 2010:17). Este mesmo Comitê demonstra que, pesquisando somente a população de baixa renda, 84% não possuem acesso algum à Internet e que os 16% restantes realizam esse acesso de cibercafés, ou telecentros (CGI, 2009:126).

2. Disponível em: [http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com\\_content&view=article&id=244&Itemid=823](http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=244&Itemid=823). Acesso em 10 de maio de 2010.

gratuitos que visam proporcionar acesso às TIC, com computadores conectados à Internet, “incluindo navegação livre e assistida, cursos e outras atividades de promoção do *desenvolvimento local* em suas diversas dimensões”.<sup>3</sup> Promovendo o “uso intensivo da tecnologia da informação para ampliar a cidadania e combater a pobreza”, os telecentros teriam o propósito de “garantir a privacidade e segurança digital do cidadão, sua inserção na sociedade da informação e o fortalecimento do desenvolvimento local” (IdBrasil).<sup>4</sup> Diante desses objetivos, questionamos sua possibilidade de sucesso, uma vez que o Projeto Telecentros não faz parte de uma política pública mais ampla, capaz de responder pela pobreza e cidadania da população de baixa renda no sentido de modificar seu *status*.

Neste sentido, indagamos: o uso da Internet em telecentros seria o caminho para promover transformações sociais na população jovem e de baixa renda? É possível para este mesmo jovem, em sua maioria educado por uma escola ineficiente, partir para o contato com a Internet e incluir-se digital e socialmente? É possível ao indivíduo analfabeto funcional, pobre, excluído de seus direitos de cidadão, apoderar-se das tecnologias para magicamente modificar o seu quadro social?

Este artigo apresenta parte dos resultados finais de uma pesquisa realizada em cinco telecentros, cujo objetivo foi o de investigar até que ponto os usos da Internet nesses estabelecimentos, por jovens de baixa renda, no município de Niterói,<sup>5</sup> podem promover a inclusão digital.

## 1. Sobre a pesquisa

Os participantes da pesquisa foram: (a) jovens, com idade entre 15 e 20 anos, com renda familiar entre um e três salários mínimos e usuários de telecentros; (b) monitores de telecentros; e (c) coordenadoras municipais do projeto.

Os dados foram obtidos por meio da aplicação de 50 questionários, contendo perguntas abertas e fechadas para os jovens, visando conhecer as atividades executadas nos telecentros; cinco entrevistas com monitores de telecentros, questionando acerca da inclusão digital e da intencionalidade das atividades oferecidas nesses estabelecimentos e uma entrevista com coordenadoras municipais, com o intuito de conhecer pormenores do Projeto Telecentro.

As entrevistas foram analisadas a partir da Teoria da Argumentação. Esta consiste em identificar a quem os discursos se destinam, quais as teses, os acordos e a maneira com que o orador constrói seus argumentos a fim de persuadir o outro. Esta teoria é “uma alternativa de Análise de Discurso, na qual interpretações são

3. BRASIL, Portaria Interministerial MP/MCT/MC nº 535, art. 2º, parágrafo IV, grifo nosso.

4. Disponível em: [www.idbrasil.gov.br](http://www.idbrasil.gov.br). Acesso em 10 de abril de 2010.

5. O município de Niterói apresenta o segundo menor índice de pobreza do estado. É um dos principais centros financeiros, comerciais e industriais do Rio de Janeiro. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/cidadesat/topwindow.htm?1>. Acesso em 17 de setembro de 2010.

procuradas muito mais junto à intenção do locutor de persuadir do que junto a significações pontuais de cada momento do discurso” (Rizzini, 1999: 105), e tem como propósito a interpretação de processos ideológicos, daí sua relevância sempre que se quer buscar a compreensão de tais processos ou levantar novos aspectos que os permeiam.

Nesta pesquisa, o uso da análise argumentativa contribuiu para desvendar as noções de inclusão digital nas falas dos sujeitos sem que nos detivéssemos apenas no discurso explícito e institucional de leis, decretos e planos.

## 2. Referencial teórico

O conceito de exclusão digital começou a ser delineado na década de 1990, a princípio com sentido análogo ao termo “*digital divide*”. Este se referia à lacuna existente entre os indivíduos que possuíam ou não acesso aos computadores, à Internet e à informação *on line*. No entanto, segundo Warschauer (2006: 21), esta noção reducionista desconsidera que “o acesso significativo às TIC abrange muito mais do que meramente fornecer computadores e conexões à Internet. [...] Insere-se num complexo conjunto de fatores, abrangendo recursos e relacionamentos físicos, digitais, humanos e sociais”. Desconsidera, ainda, que os indivíduos não se classificam apenas entre os que têm acesso e os que não têm.

166

Outros sentidos foram atribuídos à exclusão digital, apontando a relação desta com uma teia de causalidades – idade, etnia, renda, educação, entre outros – e que qualquer iniciativa para reduzi-la não poderia desconsiderar esse contexto (Warschauer, 2006: 21-24).

Warschauer (2006) enfatiza ser necessário focar a transformação social e não as tecnologias. Debater os conceitos de inclusão social e TIC é uma alternativa que, de modo mais acurado, retrata os desafios a serem superados. A discussão muda do eixo da exclusão digital para o da inclusão social, uma vez que o cerne das ações políticas globais não deve ser apenas superar a exclusão digital. Esta passa, então, a ser concebida como fato relacionado a uma exclusão maior, a social.

Segundo Sorj e Guedes são sempre os ricos “os primeiros a usufruir as vantagens do uso e/ou domínio dos novos produtos no mercado de trabalho, enquanto a falta destes aumenta as desvantagens dos grupos excluídos” (Sorj e Guedes, 2005: 102). Ainda, “(...) Os novos produtos TICs aumentam, em princípio, a pobreza e a exclusão digital” (Sorj e Guedes, 2005: 102).

Já Canclini (2007) nos revela que na atual sociedade globalizada, pensada como “metáfora da rede”, os conectados são os incluídos, enquanto os desconectados são os excluídos. Desta forma, para o autor, “o mundo apresenta-se dividido entre os que têm domicílio, documento de identidade, cartão de crédito, acesso à informação e dinheiro, e [...] os que carecem de tais conexões” (Canclini, 2007: 92).

Elencando os fatores responsáveis pela exclusão digital de parte significativa da população, Mattos e Chagas (2008) afirmam que a falta de investimentos na melhoria da educação básica aumenta as desigualdades educacionais e consolida as distâncias em termos de educação formal, gerando uma diferença que os autores chamam de “cognitiva”. Esta diferença não seria detectada pelos mecanismos de aferição tradicionais de inclusão (medição do percentual de acesso à Internet), falseando a noção de crescimento em qualidade desse acesso. Portanto, não seria possível captar se “de fato a ampliação do número de pessoas conectadas à Internet significa que essas pessoas estão percebendo um acesso qualificado às TIC e se de fato esse acesso tem promovido uma melhoria significativa na qualidade de vida dessas pessoas” (Mattos e Chagas, 2008: 72).

Segundo esses autores, para mensurar a eficácia dos projetos de inclusão digital, os indicadores deveriam verificar se os projetos proporcionam ao indivíduo: “inserção no mercado de trabalho e geração de renda, melhora do relacionamento entre cidadão e o poder público, (...) facilitação das tarefas cotidianas, incremento de valores culturais e sociais, ampliação da cidadania e difusão do conhecimento tecnológico” (Mattos e Chagas, 2008: 86).

Em outra abordagem, Cazaloto (2008) afirma que a inclusão digital é um *artificio de engenharia social* que visa estender à maioria as possíveis vantagens que as classes média e alta usufruem ao conectar-se. A crítica que faz à ação dos programas sociais de inclusão digital (PSID) é a de que estes estão voltados para capacitar os usuários a realizar as tarefas mais simples, e são oferecidos cursos básicos que não requerem atualizações velozes e constantes de sua clientela, nos quais “o capital cognitivo fornecido (...) é perecível e estático, ao passo que a cibercultura faz da velocidade uma forma de riqueza e subordinação” (Cazaloto, 2008: 135).

167

Nesse sentido, vale lembrar que, em artigo questionando a relevância da conectividade e da mobilidade nas novas tecnologias, Amaral e Bohadana (2008) apresentam dados (CGI) evidenciando o aumento de conexões à Internet; entretanto, averiguam que esse aumento não ocorre na sociedade em sua totalidade, e sim em grupos mais favorecidos. E, embora constatem que a aquisição de aparelhos celulares cresceu significativamente, a sua utilização para conexão à Internet é de apenas 5% (Amaral e Bohadana, 2008: 4).

Portanto, os autores comprovam a ineficácia dessa mobilidade para disseminar a inclusão digital, uma vez que o índice de desconectados não poderá ser mudado por uma estratégia de tão pequeno alcance, e as tecnologias móveis, “embora facilitem a comunicação e a troca de informações, não possibilitam, por si só, a inclusão digital” (Amaral, Bohadana, 2008: 5).

Ainda acerca da multiplicidade de fatores que influenciam a inclusão digital, temos a questão da alfabetização e do letramento. Segundo Soares (2004), no Brasil, a discussão do letramento está sempre atrelada ao conceito de alfabetização, o que gera uma fusão inadequada dos dois processos, com “prevalência do conceito de letramento, perdendo a noção de alfabetização a sua especificidade. (Soares, 2004: 8).

Ainda discorrendo sobre a perda da especificidade da alfabetização e dos problemas decorrentes de falsas inferências, a autora argumenta que “a percepção que se começa a ter de que, se as crianças estão sendo (...) *letradas* na escola, não estão sendo *alfabetizadas*, parece estar conduzindo à solução de um retorno à alfabetização como processo autônomo, independente do letramento e anterior a ele” (Soares, 2004: 11).

A autora alerta ainda que a tendência atual, nos processos de alfabetização, é basear-se numa concepção holística da aprendizagem da língua escrita, na qual “aprender a ler e a escrever é aprender a construir sentido para e por meio de textos escritos”, utilizando experiências e conhecimentos prévios. Nessa concepção, o sistema “grafofônico (as relações fonema–grafema) não é objeto de ensino direto e explícito, pois sua aprendizagem decorreria de forma natural da interação com a língua escrita” (Soares, 2004: 12).

No entanto, as avaliações de ensino apresentam resultados insatisfatórios quanto ao nível de alfabetização de crianças e jovens no contexto escolar. Esse fato tem gerado críticas a essa concepção de aprendizagem da língua escrita, principalmente devido à ausência de “instrução direta e específica para a aprendizagem do código alfabético e ortográfico” (Soares, 2004: 12).

Segundo a caracterização de alfabetização e letramento proposta por Soares (2004: 14), a relação estabelecida é de interdependência. A alfabetização desenvolve-se “no contexto de e por meio de práticas sociais de leitura e de escrita, isto é, através de atividades de letramento, e este, por sua vez, só se pode desenvolver no contexto da e por meio da aprendizagem das relações fonema–grafema, isto é, em dependência da alfabetização” (Soares, 2004: 14).

Em se tratando da problemática alfabetização e letramento, não podemos desconsiderar que o amplo acesso à escola nem sempre se traduz em aprendizado, já que “entre os 28,3 milhões de crianças de 7 a 14 anos, que pela idade já teriam passado pelo processo de alfabetização, foram encontrados 2,4 milhões (8,4%) que não sabem ler e escrever” (IBGE, 2008a).<sup>6</sup> Ainda contamos com 14,1 milhões de analfabetos absolutos, o que corresponde a 10,0% da população adulta.

Nesse caso, não é apenas o analfabetismo que inviabiliza o letramento digital, pois o analfabetismo funcional também deve ser contabilizado. E mensurar com precisão o percentual de analfabetos funcionais em uma população é tarefa complexa. Considera-se analfabeto funcional a pessoa que, apesar de possuir a capacidade de decodificar letras e números, não depreende o sentido de frases e textos e/ou não efetua as operações matemáticas. Também é analfabeto funcional aquele que, com 15 anos ou mais, possui menos de quatro anos completos de estudo, ou seja, jovens

6. A Síntese dos dados do IBGE atesta que 97,6% dos indivíduos em idade escolar estão matriculados em instituições de ensino. Disponível em: [http://www.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/noticia\\_visualiza.php?id\\_noticia=1233&](http://www.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/noticia_visualiza.php?id_noticia=1233&) acesso em 20 de julho de 2009. Síntese dos dados relativos ao ano de 2007.



e adultos que não concluíram o primeiro segmento do ensino fundamental (IBGE, 2008b: 44).<sup>7</sup>

Em 2007, esse percentual era de 21,7% e, se somados aos 10,0% de analfabetos absolutos, chega-se ao patamar de 31,7% da população (IBGE, 2008b: 45), não alcançando mínimo esperado de competências para a lectoescrita.

Em face do exposto, indagamos: até que ponto a inclusão digital é factível a indivíduos que não efetivarão a produção de conhecimento autônomo por meio de busca e seleção de informações, quer em livro, quer na Internet?

### 3. Resultados da pesquisa

#### 3.1. Monitores

Como mencionado anteriormente, os resultados abaixo transcritos referem-se a parte da pesquisa. Neste artigo, apresentaremos trechos das entrevistas realizadas com cinco monitores de telecentros, cujo objetivo era averiguar o que entendiam por inclusão digital, uma síntese do perfil dos jovens freqüentadores de telecentros e das principais atividades realizadas nestes estabelecimentos e fragmentos de entrevista realizada com coordenadoras do projeto.

Durante entrevista no primeiro telecentro (T1), a monitora (M1) nos relatou que o computador é visto como algo que aguça o interesse de todos, e mesmo crianças e jovens analfabetos sentem vontade de manipulá-lo. As atividades de reforço escolar e pesquisas são em grande parte executadas no computador, e o livro didático não é mais utilizado, a não ser para recortar gravuras para os trabalhos. Em seu discurso, a inclusão digital se remete à comunicação, ao acesso às informações e à possibilidade de experimentar virtualidade no ciberespaço. Compara o acesso à Internet ao telefone, exaltando a mobilidade de ambos. Um trecho elucidativo de sua resposta à primeira pergunta nos diz que inclusão digital é “utilizar a informática como meio de se comunicar, como um meio de divulgar algum produto, meio de se comunicar com alguma pessoa, de falar a distância, como antigamente nós tínhamos o telefone (...)”, e ainda ressalta: “É você estar incluído digitalmente dentro de um sistema [em] que você pode, sentado numa cadeira, viajar o mundo”.

Tendo em vista a clientela carente que freqüenta esse espaço, “viajar pelo mundo” pode ser visto como uma oportunidade de participar de outra realidade que não a sua. As desigualdades sociais, que também se reproduzem no ciberespaço, não os impediriam de sonhar – e, por que não dizer, viver virtualmente uma outra história. A comparação da navegação no mundo virtual com uma viagem pelo mundo destaca a amplitude percebida para o ambiente. Quando frisa que isso é feito “sentado numa

7. Ver IBGE. Dados de indicadores sociais - Condições de vida da população brasileira. Disponível em [http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/condicaodevida/indicadoresminimos/sinteseindicsoais2008/indic\\_sociais2008.pdf](http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/condicaodevida/indicadoresminimos/sinteseindicsoais2008/indic_sociais2008.pdf) acesso em 20 de julho de 2009.

cadeira”, a locutora destaca também que muito é conseguido onde geralmente nada se consegue.

Com relação à educação, sabemos que o livro didático está na pauta de discussões, sendo questionado como única fonte válida de saber. No entanto, abolilo totalmente nos parece retirar da população escolar, que não tem acesso a jornais e revistas, mais uma fonte de informações. Porém, nas palavras de M1, é preciso conformar-se às mudanças, pois o “livro acabou, o livro só tá na estante pra enfeitar, o livro que a gente usa aqui é só o de literatura”.

Resumindo, a desvalorização do livro estaria se dando em função de uma comparação com o uso da Internet, o qual ocuparia o lugar do uso do livro, mostrado como ineficaz. Haveria, nesse caso, uma mudança hierárquica: o computador ganha um valor no ambiente superior ao livro didático utilizado na escola, que vem exatamente da comparação feita entre seus usos.

Ainda acerca da importância do computador, M1 ressalta que, depois que aprendeu a usar o computador, suas atividades profissionais se tornaram mais ágeis ou mesmo mudaram de perfil, em suas palavras: “Antes eu tinha medo do *mouse*, (...) hoje não, hoje sem computador metade do meu trabalho eu não posso fazer. Então, a inclusão digital passa a ser um mecanismo do seu dia a dia, né, uma necessidade do seu dia a dia”. Este relato nos permite concluir que, ao inserir os jovens nas tecnologias digitais, mais rapidamente estes usufruirão de benefícios, tal como ela usufruiu.

170

Para M1, “hoje em dia adolescente procura emprego, adolescente que não quer se envolver com bandidagem, com vida errada [...]”. Fica implícita a oposição entre trabalho e bandidagem, ou seja, uma coisa invalida a outra. Sem a informática que oportuniza a entrada no mercado de trabalho, restaria uma única opção para este jovem, a bandidagem.

Seus argumentos podem ser classificados em quase-lógico com relação de reciprocidade, têm a aparência de raciocínios formais, o que “nos tempos contemporâneos acrescenta um valor retórico a este tipo de argumento. (...) Parecer com enunciados científicos é um privilégio” (Castro, 1997: 84).

Já a segunda monitora entrevistada (M2) afirma que os telecentros “por si só não bastam, visto que a figura do monitor faz toda a diferença”. Para ela, a inclusão digital se dá em etapas: “No primeiro momento, vou passar [...] o mouse, depois o teclado, entendeu? Depois, eu vou prosseguir com o curso em diante, Internet, e-mail, entendeu? Então pra mim, eu posso definir inclusão digital como um acesso, um meio de informação, pra quem realmente não tem acesso nenhum”.

A tese que se apresenta em seu discurso é: inclusão digital é igual a acesso à informação. O termo informação aqui se encontra ampliado pela ambigüidade que a locutora deixa quando sugere que esses usuários não sabem nada de nada. Não saber nada aqui pode significar não ter o domínio dos esquemas básicos necessários à leitura e à escrita.

Os dois acordos construídos no presente do indicativo conferem a ideia de generalidade ao discurso e se reportam ao real. O primeiro evidencia a exclusão digital, já que é ressaltado o fato de os usuários não terem acesso à informação, nada saberem e, ao procurarem o telecentro, quererem mudar esta realidade. O segundo nos remete, indiretamente, a duas ideias: a da Internet como repositório de informações e a da inclusão digital como capacidade para acessar esse repositório. M2 ressalta, ainda, a responsabilidade de o monitor garantir que o usuário cumpra as seguintes etapas: adquirir destreza com o *mouse* e o teclado, usar *software* para editar textos, elaborar planilhas e navegar na Internet. Cumprida essas etapas, a inclusão digital estaria completa e, curiosamente, na percepção de M2, isto independeria do grau de escolarização do indivíduo.

O terceiro monitor (M3) acredita que a inclusão digital se relaciona com a exclusão social. Enfatiza que é preciso alterar o estado de marginalização em que o indivíduo se encontra, para que possa ascender à condição de cidadão.

Sobre a maneira como percebe a inclusão digital, M3 diz: “É você oferecer acesso à tecnologia da informação e, além disso, você ensinar também a usar de uma maneira que vai melhorar a vida da pessoa.” Para M3, a cidadania está vinculada a uma possível mudança que se daria ao longo do percurso no telecentro: “[A pessoa] entra, processa, modifica e sai uma coisa diferente. [...] Então qual seria a melhor opção? Seria modificar o processo. Eu, pelo menos, tento fazer do telecentro local de pensar, de ficar repensando no contexto dessa comunidade.” Para atingir essas “metas”, M3 enfatiza a necessidade oferecer além dos cursos, as oficinas.

171

No entanto, sua argumentação não inclui as ações que deveriam ser promovidas para que o telecentro venha a se tornar um “local de pensar”. Mesmo sem esclarecer, M3 vincula o uso da Internet com a melhora de vida das pessoas e fortalece a ideia de que a Internet não deve ser apenas “veículo de entretenimento”. E, finalmente, para M3, a “inclusão digital é mudança: [o indivíduo] entra marginalizado, processa e sai o cidadão”.

Podemos interpretar os argumentos de M3 de duas formas diferentes, como fundado na estrutura do real e quase-lógico (Castro, 1997: 84-86). Ao considerar sua argumentação como fundada na estrutura do real, estabelecemos uma relação de meio e fim, na qual a inclusão digital é o meio e melhorar a vida é o fim. O monitor visa por meio da inclusão digital alterar o *status* de excluído para o *status* de cidadão. Já ao classificarmos seus argumentos em quase-lógicos, estes reforçariam a lógica dos raciocínios formais. Um implicaria o outro: a inclusão digital resulta em inclusão social.

O quarto monitor, (M4), chamou nossa atenção pelo tom enfático de sua resposta no que se refere à inclusão digital. Para este, a inclusão digital seria o primeiro passo, pois o objetivo maior seria “transformar o excluído digital em um especialista da informática”. Em seu discurso, afirma que a inclusão digital é “você disseminar realmente a informática em todas as áreas. Fazer com que todos tenham pelo menos o conhecimento mínimo dessa área digital”. E prossegue: “É fazer [com] que saia daqui um profissional da informática; primeiro ele começa aprendendo a mexer no

computador, aprende a acessar a Internet e tudo mais, aí ele se torna um usuário, depois ele pode se tornar um profissional.”

Ainda que seu discurso tenha dado ênfase à possível transformação do usuário de telecentro em profissional da Internet, não consideramos ser esta a sua tese. Nos trechos “é você disseminar realmente a informática” e “fazer com que todos tenham pelo menos o conhecimento mínimo”, notamos que sua noção de inclusão digital se relaciona com a imersão em tecnologias e não propriamente na formação de especialistas em informática.

Segundo esse locutor, a inclusão digital é “direito de todos, e alcançar os indivíduos que já são incluídos digitais depende do desejo de cada um, uma vez que as ferramentas para essa instrumentalização estão disponíveis nos telecentros”. Portanto, para M4, o usuário do telecentro deve se responsabilizar por sua aprendizagem técnica.

Podemos considerar que sua tese é: “disseminar as TIC para que todos (indivíduos) tenham algum conhecimento digital”. Este monitor não questiona a aplicabilidade da aprendizagem técnica da informática, pois basta estar inserido de alguma forma nas tecnologias para ser incluído digital.

Seus argumentos podem ser classificados em quase-lógicos. As premissas, no presente do indicativo, estruturam-se como afirmações em linguagem corrente e parecem raciocínios formais; entretanto, não gozam “da força de univocidade dos signos da linguagem matemática” (Castro, 1997: 84).

172

O quinto monitor, (M5), atua em um telecentro frequentado por usuários de um centro de tratamento para dependentes químicos instalado no mesmo prédio. O discurso de M5 vai ao encontro das outras falas apresentadas nesta pesquisa, visto que destaca a relevância da comunicação. O locutor nos afirma que a inclusão digital é importante para saber o que “rola no mundo”, exalta a facilidade de acesso e diversidade de informações na Internet.

Novamente, algumas questões se evidenciam: por que é importante estar a par do que “rola” no mundo de informações da Internet? E o que fazer com as descobertas depois de saber das últimas novidades? Segundo M5: “[...] tudo está relacionado à Internet, à informática no caso. Então, qualquer coisa que você fizer, vai ter auxílio da informática pra você viver.” Para ele, a inclusão digital serviria também “pra facilitar a eles quando forem procurar um emprego, alguma coisa, procurar pela Internet, [...] pra não perder tanto tempo pra se deslocar ao trabalho, pra botar currículos, essas coisas”.

Em seu discurso, na Internet, as informações seriam fluidas, estariam à disposição do usuário para auxiliá-lo até para conseguir postos de trabalho. Ora, uma vez que este usuário, como já mencionamos outras vezes, é proveniente de marginalização, sendo não apenas excluído digital, mas também social, que empregos seriam esses disponíveis na Internet? Parece-nos que o discurso que afirma haver postos de trabalho à distância, no ciberespaço, que permitam aos trabalhadores pobres atuar

em suas residências, pra não perder tanto tempo pra se deslocar ao trabalho, é marcado por um ideal que não encontra eco na realidade social.

Não poderíamos deixar de mencionar que, quando adentramos a sala, o monitor já estava e permaneceu todo o tempo da entrevista com um dos fones de seu MP3 na orelha. Quando os usuários do telecentro, além da pesquisadora, tentavam lhe dirigir a palavra para saber se a Internet estava funcionando, ele forçosamente abaixava o volume para responder, numa atitude muito mais típica dos jovens que lá se encontravam do que o esperado de um promotor, um monitor, de inclusão digital.

A sua tese é: “A inclusão digital é pra que fiquem por dentro do que tá rolando atualmente mundo.” Neste caso, podemos interpretar seus argumentos como fundados na estrutura do real, pois “se apóiam sobre a experiência, sobre ligações reconhecidas entre as coisas e apresentadas como inerentes à natureza das coisas” (Castro, 1997: 84). Essas argumentações se parecem com uma explicação de fatos e, neste caso específico, evocam uma relação do tipo causa e efeito. Podemos dizer que, “se a Internet condensa o mundo e a inclusão digital me proporciona acesso a esse mundo, quando me torno incluído, tenho acesso às informações, facilidades e trabalho”.

Observamos que os discursos sobre a inclusão digital de todos os monitores entrevistados foram uníssonos no que concerne à importância que atribuem ao acesso às TIC e ao uso massivo da Internet. Ainda que desconfiem não ser possível promover literalmente a inclusão social por meio da inclusão digital nos moldes desse projeto (telecentro), validam as ações que realizam nesses estabelecimentos, conferindo-lhes destaque.

173

### **3.2. Jovens usuários de telecentros**

Voltando nossas atenções para o questionário aplicado a 50 jovens e respondido corretamente por 39 destes, destacamos que nos valem de três perguntas para caracterizá-los: a idade, o gênero e a renda familiar.

Com relação à faixa etária, verificamos que predominam os usuários de 15 anos (28%), seguido dos de 17 anos (23%). O gênero que predomina é o masculino (64%) e na questão renda familiar, a maior concentração de respostas nas primeiras faixas (até um e de um a três salários mínimos) nos permitiu confirmar o baixo poder aquisitivo desses usuários. Esses dois segmentos totalizam 74% dos entrevistados.

Na questão relativa ao lazer visávamos saber se as visitas a telecentros também eram citadas como atividades recreativas. E, conforme prevíamos, além de menções aos esportes, o jogo de futebol era o grande destaque; as idas à praia e às igrejas; os jogos de celular; os games manuais; também o acesso à Internet foi citado. Destacamos que algumas atividades que supúnhamos serem citadas, ainda que em baixa frequência, tais como assistir a peças de teatro ou leitura de livros, não foram mencionadas. As atividades recreativas são quase sempre gratuitas. Estes jovens vinculam o lazer às atividades relacionadas à navegação e aos jogos na Internet (35% usufruem o seu tempo de lazer em conexões no ciberespaço) e como veremos

adiante, uma vez que não dispõem de conexões caseiras e nem renda para frequentar *lanhouses* ou cibercafés, conectam-se em telecentros, sempre que possível.

Quanto ao local onde aprendeu a utilizar o computador, os jovens participantes desta pesquisa fizeram seus primeiros contatos com a Internet, em *lanhouses* (38%), seguido do telecentro (23%) e da escola (18%). A casa, o curso e a casa de amigos ou parentes foram pouco mencionados.

Ao questionarmos esses jovens acerca da frequência de suas visitas a telecentros, em primeiro lugar, obtivemos a resposta de três a quatro vezes por semana (41%), em segundo lugar, cinco ou seis vezes por semana (36%), seguidos de uma ou duas vezes por semana (15%). Em último lugar, a opção raramente, com 8% da frequência. Ressaltamos que nenhum usuário de telecentro pode frequentá-lo diariamente ou seis vezes por semana, uma vez que tais estabelecimentos funcionam de segunda a sexta-feira.

Como já mencionamos anteriormente, quando questionados acerca da posse de computador doméstico com ou sem acesso à Internet, os usuários de telecentros nos informaram que, em sua maioria (54%), não possuem computador doméstico. Com relação aos jovens que possuem computadores, com conexão à Internet, temos 28%, ainda que, em muitos casos, esta conexão não seja rápida (linha discada), e sem acesso à Internet, temos o restante dos usuários (18%).

174

Por fim, a questão: “Com que finalidades você usa a Internet nos telecentros?” foi de suma importância para a pesquisa. As finalidades informadas pelos usuários atrelam-se aos depoimentos dos monitores e nos permitiram ambos os discursos eram consonantes. Aferimos os maiores percentuais no uso comunicacional e recreativo da Internet (58% atestaram jogar *on* e *off line*, navegar em Orkut, MSN, Twitter e Facebook).

Em síntese, estes jovens ávidos pelo ciberespaço, uma vez nele navegando, não vivenciam situações ricas que possibilitem por meio da inclusão digital, reverter a sua própria condição de excluído social tal qual esperado.

### **3.3. A coordenação do projeto**

Na entrevista em questão, as coordenadoras nos apresentaram os diferenciais do projeto Telecentro se comparado a outros projetos governamentais, detalharam os objetivos e normas de funcionamento desses estabelecimentos e apontaram as dificuldades em mantê-los. Em seus discursos, observamos a repetição dos objetivos governamentais e a ausência de questionamentos com relação à eficácia desse projeto.

Quando questionadas acerca dos objetivos e diferenciais do projeto de inclusão digital, fizeram menção aos objetivos explícitos nos discursos governamentais, citaram a portaria interministerial que operacionaliza o Programa Telecentros e os sites governamentais IdBrasil (Inclusão Digital - Brasil). Ressaltamos que não

forneceram suas noções particulares de inclusão digital, visto que se limitaram a nos indicar essas fontes. Em seguida, nos apontaram que:

Com relação à possibilidade de avaliar o andamento dos projetos, elas nos informaram que se fazem sempre presentes, a fim de detectar e corrigir falhas, mas que as maiores contribuições são os feedbacks que as comunidades fornecem: “é, até por conta, como acontece de fechar, como, por exemplo, aconteceu agora lá no morro (telecentro), as meninas (monitoras) vieram se desligar, e vieram até pra dizer que o pessoal lá está muito triste” (áudio gravado com coordenadoras do projeto).

Tendo em vista tais discursos observamos que não há acompanhamento e avaliações que de fato permitam perceber se este projeto “permite mudar a condição social do excluído conferindo a ele o *status* de cidadã” e imersos no pensar de Freire e de Bakhtin, entre outros, podemos destacar que sem conhecer a “alma” da cultura do outro, nada podemos compreender de modo criativo, aberto, sem invasão. O diálogo se instaura no encontro e no contato. Acreditamos que, quando há essa instauração, transparece o que Freire denomina ser mais.

Segundo Freire, a vocação para o ser mais fica na natureza humana como tal, ao longo da história de homens e mulheres e historicamente condicionada. Salieta que o *ser mais* é vocação por isso, “não é *dado dado*, nem *sina* nem *destino certo*” (Freire,1994:191). Adverte que é tanto vocação como pode, distorcidamente, virar desumanização. E acrescenta que viver essa vocação implica lutar por ela e que, sem essa luta, ela não se concretiza. Conclui que, nesse sentido, a liberdade é um direito que ora conquistamos, ora preservamos, ora aprimoramos, ora perdemos. E afirma: “em que pese, ontológica, a humanização anunciada na vocação não é inexorável, mas problemática. Tanto pode concretizar-se quanto pode frustrar-se. Depende do que estaremos fazendo do nosso presente” (Freire, 1994:191).

175

Ciência e tecnologia, no dizer de Freire, como já mencionado, não são quefazeres assexuados ou neutros. A neutralidade é a maneira ideal de escamotear uma escolha (Freire e Horton, 2003: 116).

Assim, acordamos com Matos e Chagas (2008: 85) ao afirmarem que os responsáveis pelos indicadores nacionais deveriam averiguar os efeitos práticos desses projetos de inclusão no cotidiano dos que a eles se submetem.

E mais: os responsáveis pelos projetos de inclusão, na verificação desses efeitos, deveriam perceber que “o homem deve ser o sujeito de sua própria educação. Não pode ser objeto dela” (Freire, 1997: 27).

### **Considerações finais**

Os discursos acerca da inclusão digital nos levaram a concluir que os monitores não alcançam a amplitude de fatores envolvidos na exclusão social e desconsideram a complexidade de ações multidirecionadas que seriam necessárias para minimizar essas disparidades.

Na lógica governamental incorporada pelos monitores, o indivíduo deve incluir-se digitalmente e, com isso, evoluir socialmente. Metaforizando, dentre os diversos projetos para a inclusão digital, os telecentros seriam os veículos ofertados pelos governos, e os indivíduos marginalizados seriam os motoristas responsáveis por habilmente conduzirem-se pela estrada digital, chegando ao final dela, já na condição de cidadão, ao lugar da não-pobreza.

Consideramos que o foco governamental deveria estar centrado em ações que permitam ao excluído ter acesso à educação de qualidade, sanando as questões de alfabetização e letramento existentes. Essas medidas possibilitariam ao indivíduo efetivar leituras e escritas críticas: da sociedade, de livros e de conteúdos na Internet.

Além disso, as ações governamentais deveriam voltar-se contra a precarização do trabalho e promover políticas de proteção ao mesmo, interferindo no mercado que visa exclusivamente ao lucro. Esses jovens deveriam ter assegurada a escolarização, adentrando no mundo do trabalho em idade ideal e não precocemente.

E, finalmente, para a diminuição da brecha entre os informados e os desinformados, ou melhor, entre os “ciberincluídos” e os “ciberdesincluídos” – criando neologismos para sermos mais claros –, as ações de inclusão digital deveriam ser centralizadas e não pulverizadas, a fim de que todo o processo pudesse ser avaliado continuamente.

176 Neste sentido, o caminho seria primeiro sanar as disparidades socioeconômicas para posteriormente pensar na inclusão digital. Pois, como combater a perversidade do ciclo de consumo, de informações, inclusive, que sempre confere o acesso a novos produtos aos ricos e depois, após um tempo (curto ou longo), difunde-se (ou não) aos pobres, sem provocar profundas alterações na divisão social de bens?

Esta pesquisa evidenciou as fragilidades do discurso sobre a inclusão digital, constatando empiricamente que os usos da Internet em telecentros por jovens de baixa renda, no município de Niterói, não conduzem à inclusão digital, tal qual preconizada na fala e nos documentos governamentais. O uso da Internet em telecentros não “amplia a cidadania”, não combate “a pobreza” e nem garante “o fortalecimento do desenvolvimento local”.

Em outras palavras, podemos inferir que o projeto de inclusão digital está muito longe de promover a instauração do diálogo com a população de baixa renda. Nesta perspectiva, nos unimos ao pensar de Paulo Freire (2003: 138), que tão sabiamente questionou: “Como é possível para nós trabalhar em uma comunidade sem sentir o espírito da cultura que está lá há muitos anos, sem tentar entender a alma da cultura?” E nos responde, afirmando que não se pode interferir, pois, “sem entender a alma da cultura, apenas invadimos essa cultura” (Freire, 2003: 138).

Na concepção deste autor, a educação implica buscas. E estas seriam realizadas por um sujeito que é homem. E afirma:



“O homem deve ser o sujeito de sua própria educação. Não pode ser objeto dela. Por isso, ninguém educa ninguém. Por outro lado, a busca deve ser algo e deve traduzir-se em ser mais: é uma busca permanente de si mesmo (...). Esta busca solitária poderia traduzir-se em ter mais, que é uma forma de ser menos. Esta busca deve ser feita com outros seres que também procuram ser mais e em comunhão com outras consciências, caso contrário se faria de umas consciências, objetos de outras. Seria coisificar as consciências” (Freire, 1994: 27).

Finalizamos nossas reflexões apontando para a necessidade de transformar as concepções de inclusão digital de maneira que, traduzidas em ações, não mais “coisifiquem” o homem e sua consciência. Acreditamos ser mister repensar o que se está fazendo no presente com essa formação tecnológica, “sob pena de mutilar-se e mutilar-nos” (Freire, 1994: 94), não combatendo a pobreza, não ampliando a cidadania, tampouco fortalecendo o desenvolvimento local.

### Referências bibliográficas

AMARAL, M. e BOHADANA, E. (2008): “Conectividade e mobilidade social: pilares da inclusão digital?”, *Revista Contemporânea*, vol. 6, nº 2, pp. 1-21.

CANCLINI, N. (2007): *Diferentes, desiguais e desconectados: mapas da interculturalidade*. Rio de Janeiro. Editora UFRJ.

CASTRO, M. (1997): *Retóricas da rua: educador, criança e diálogos*. Rio de Janeiro. Editora Universitária Amais.

CAZELOTO, E. (2008): *Inclusão digital: uma visão crítica*. São Paulo. Editora Senac.

CGI (2009): *Pesquisa sobre o Uso das Tecnologias de Informação e da Comunicação no Brasil: TIC Domicílios e TIC Empresas 2008*. Coordenação executiva e editorial Alexandre F. Barbosa, Comitê Gestor da Internet no Brasil.

CGI (2010): *Análise dos Resultados da TIC Domicílios 2009. Série História – Total Brasil e área urbana*, Comitê Gestor da Internet no Brasil.

FREIRE, P. (1994): *Cartas à Cristina*. São Paulo. Editora Paz e Terra.

FREIRE, P. (1997): *Educação e mudança*. Rio de Janeiro. Editora Paz e Terra.

FREIRE, P. e HORTON, M. (2003): *O caminho se faz caminhando: conversas sobre educação e mudança social*. Rio de Janeiro. Editora Vozes.

GOVERNO FEDERAL – INCLUSÃO DIGITAL (s/f): *Programas governamentais para inclusão digital*. Disponível em: <http://www.inclusaodigital.gov.br/inclusao/outros-programas>. Acesso em 10 de outubro de 2010.

IBGE (s/f): *Cidades@. População jovem no município de Niterói*, Estado do Rio de Janeiro. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/cidadesat/topwindow.htm?1>. Acesso em 20 de julho de 2009.

IBGE (s/f): *Síntese de indicadores sociais, 2008<sup>a</sup>*, disponível em <[http://www.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/noticia\\_visualiza.php?id\\_noticia=1233&id\\_pagina=1](http://www.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/noticia_visualiza.php?id_noticia=1233&id_pagina=1)> acesso em 20 de julho de 2009.

IBGE (s/f): *Uma análise das condições de vida da população brasileira 2008b*. Disponível em: [http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/condicaoedevida/indicadoresminimos/sinteseindicsoais2008/indic\\_sociais2008.pdf](http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/condicaoedevida/indicadoresminimos/sinteseindicsoais2008/indic_sociais2008.pdf). Acesso em 20 de maio de 2009.

MATTOS, F. e CHAGAS, G. J. (2008): “Desafios para inclusão digital no Brasil”, *Revista Perspectiva em Ciência da Informação*, vol. 13, nº1, pp 67-94.

MINISTÉRIO DAS COMUNICAÇÕES (s/f): *O que é um Telecentro e para que serve?*, disponível em <[http://www.idbrasil.gov.br/docs\\_telecentro/docs\\_telecentro/o\\_que\\_e](http://www.idbrasil.gov.br/docs_telecentro/docs_telecentro/o_que_e)> acesso em 22 de outubro de 2008.

178

MINISTÉRIO DA FAZENDA (s/f): *Inclusão digital*. Disponível em: <http://www.serpro.gov.br/inclusao/oprograma>. Acesso em 11 de junho de 2010.

OBSERVATÓRIO NACIONAL DE INCLUSÃO DIGITAL (s/f): *Mapa dos telecentros no Brasil*. Disponível em: <http://www.onid.org.br>. Acesso em 20 de junho de 2009.

PERELMAN, C. e OLBRECTHS-TYTECA, L. (2005): *Tratado da Argumentação: a nova retórica*, 2<sup>a</sup>ed, São Paulo, Editora Martins Fontes.

RIZZINI, I. et al (1999): *Pesquisando... guia de metodologias de pesquisa para programas sociais*, Rio de Janeiro, Editora Santa Úrsula.

SECRETARIA DE ENSINO À DISTÂNCIA (s/f): *Programas para inclusão digital*. Disponível em: <[http://portal.mec.gov.br/index.php?option=con\\_content&view=article&id=12502&Itemid=823](http://portal.mec.gov.br/index.php?option=con_content&view=article&id=12502&Itemid=823)>. Acesso em 20 de julho de 2009.

SOARES, M. (2004): “Letramento e alfabetização: as muitas facetas”, *Revista Brasileira de Educação*, nº 25, pp. 5-17.

SORJ, B. e GUEDES L. E. (2005): “Exclusão digital”, *Revista Novos Estudos*, nº 72, pp. 101-117.

WARSCHAUER, M. (2006): *Tecnologia e inclusão digital: a exclusão digital em debate*, São Paulo, Editora SENAC.

## Producción de conocimientos científicos y saberes locales en el caso de la incorporación de un alimento probiótico en la dieta de comedores comunitarios

### *Scientific knowledge production and local knowledge. The incorporation of probiotic food in the diet of soup kitchens*

Mariana Eva Di Bello  \*

El trabajo explora la relación entre conocimiento científico y saberes locales en un grupo de investigación universitario que mantiene contactos periódicos con actores legos en el contexto de una práctica solidaria. El trabajo analiza las transformaciones producidas (y sus límites) en el grupo de investigación en el marco de un proceso de intercambio y confrontación con prácticas y saberes locales. Se señalan los cambios en las representaciones que los expertos poseen sobre los legos y sobre los mecanismos de “transmisión” y “apropiación” de saberes científicos. También se identifican modificaciones en la concepción que los expertos tienen acerca del rol del investigador, sobre los conocimientos que producen, sobre las formas de indagar al objeto de estudio y de justificar los resultados de dichas indagaciones. Con ello, el trabajo espera contribuir al análisis de los procesos reflexivos que llevan a cabo los especialistas cuando ingresan en un sistema de interacciones con otros actores no expertos.

179

**Palabras clave:** conocimiento experto, conocimiento local, producción de conocimientos científicos, alimento probiótico

*This work explores the relationship between scientific and local knowledge in a university research group that has regular contact with lay actors in the context of a supportive practice. This article analyzes the changes (and its limits) produced in the research group as part of a process of exchange and confrontation with local practices and lay knowledge. These changes act mostly upon the representations that experts have about lay people and about the mechanisms of “transmission” and “ownership” of scientific knowledge. Changes in the idea that experts have about the role of researchers, about the knowledge they produce, about the different ways to investigate the object of study and justify the results of these investigations are also identified in this paper. As a result, this work hopes to contribute to the analysis of reflexive processes carried out by specialists when they interact with non-experts.*

**Key words:** expert knowledge, local knowledge, production of scientific knowledge, probiotic food

\* Becaria CONICET, Instituto de Estudios sobre la Ciencia y la Tecnología, Universidad Nacional de Quilmes (UNQ), y docente de la Universidad Nacional de La Plata, Argentina. Correo electrónico: mariana.di.bello@unq.edu.ar.

## Introducción: ciencia y sociedad

Las relaciones entre la ciencia (el conocimiento científico y la comunidad académica que lo produce) y la sociedad han sido tema de reflexión desde los inicios de la modernidad. Durante un largo periodo, los procesos de especialización, profesionalización e institucionalización de la actividad científica fomentaron una imagen de ciencia autónoma, envuelta en una lógica propia de producción de conocimiento experto, ajena a la intromisión de valores sociales (ideológicos, políticos, económicos o culturales). Una consecuencia de esta caracterización de la actividad científica fue el aumento de la brecha entre los productores de conocimientos científicos y especializados, por una parte, y el público consumidor de esos conocimientos, por otra.

Sin embargo, más recientemente, los fenómenos de la “sociedad del conocimiento” y la “tecnociencia” revitalizaron los debates en torno a los límites que existen entre cada una de estas esferas. Dichos fenómenos señalan la importancia creciente de la ciencia en el desarrollo socioeconómico general y en la vida cotidiana particular, así como del rol de la sociedad en la determinación de las orientaciones científicas. Así, la distinción categórica entre los saberes de los ciudadanos corrientes y el conocimiento experto de los especialistas, junto con la demarcación definida entre las fronteras de la institución de la ciencia y otras esferas de la sociedad, ha sido objeto de un cuestionamiento creciente en los últimos tiempos.

180

Desde distintas perspectivas, numerosos estudios de sociología de la ciencia y la tecnología señalaron los límites descriptivos y explicativos de un modelo de ciencia autónoma, enfatizando el rol que cumplen diferentes actores sociales en los procesos de producción, difusión y uso de conocimientos. Durante los últimos años estos estudios han mostrado asimismo que tal cuestionamiento no se circunscribe a los espacios académicos sino que se recrea entre distintos públicos, quienes discuten cada vez más el retrato de una actividad científica neutral y libre de condicionamientos sociales.

De manera característica, estos tópicos han sido abordados por autores pertenecientes al “campo” de los estudios de comprensión pública de la ciencia a través del análisis de casos generalmente referidos a situaciones de “controversias tecno-científicas”. Esta perspectiva de análisis iluminó nuevos aspectos de la relación entre ciencia y sociedad al focalizar su atención en los vínculos entre científicos y públicos y al generar categorías analíticas que agregan mayor complejidad al análisis de los procesos de resignificación a los cuales es sometido el conocimiento científico cuando traspasa los límites del laboratorio o se implica en una problemática local.

El presente trabajo se nutre de las categorías que brinda el enfoque para explorar la relación entre conocimiento científico y saberes locales en un caso específico. Se trata de un grupo de investigación universitario que mantiene contactos periódicos con personas que asisten a comedores comunitarios a partir de una práctica de extensión universitaria. Un rasgo distintivo del caso es que tanto el modo de relacionarse con los beneficiarios como la manera en la cual éstos se “apropian” del conocimiento científico son sometidos a un proceso reflexivo continuo por parte de los

miembros del grupo. Como parte de este proceso, surgen y se consolidan en esos espacios de interacción nuevas valoraciones entre los científicos sobre los conocimientos que generan, modificaciones en sus prácticas cognitivas, en los modos de interrogarse sobre las cualidades de su objeto de estudio y de utilizar las evidencias que se generan sobre él.

En este sentido, el interés del trabajo radica fundamentalmente en analizar dichas modificaciones producidas en el grupo de investigación en el marco de un proceso de intercambio y confrontación con prácticas y saberes locales. Mediante el análisis de entrevistas, documentos y la realización de observación participante, el trabajo intenta realizar un aporte al estudio de los procesos reflexivos sobre sus propias prácticas y sobre el conocimiento que operan entre los expertos en una situación de interacción con actores legos. Con ello, se espera contribuir al análisis de las relaciones entre expertos y legos, usualmente abordado desde la literatura especializada en casos en los cuales existe una situación de controversia y desde un recorte analítico que focaliza su atención sobre los mecanismos de significación, apropiación y uso del conocimiento experto por parte de actores legos, dejando parcial o totalmente de lado el análisis de esos mismos mecanismos en el caso de los expertos.

## 1. Las relaciones entre expertos y legos en la literatura especializada

Suele señalarse que los inicios de la tradición que actualmente se conoce como el “campo” de la “compresión pública de la ciencia” datan de finales de los años cincuenta con la primera encuesta sobre el tema realizada en los Estados Unidos.<sup>1</sup> Durante las décadas siguientes, la utilización de encuestas para medir el grado de conocimiento científico así como el interés y las “aptitudes hacia la ciencia” entre los ciudadanos se afianzó. Y con ello también se consolidaron los supuestos teóricos y políticos situados detrás de dicha metodología, relacionados con la idea de educar a los ciudadanos en la cultura científica con el objetivo de reducir la “brecha” entre científicos y públicos y, de esta manera, resolver los crecientes problemas de rechazo hacia la ciencia (Irwin y Michael, 2003). Este modo de analizar la relación entre el público y los conocimientos científicos ha sido denominado como “modelo del déficit cognitivo”.

En las últimas dos décadas, numerosos trabajos han cuestionado este modelo y al concepto de alfabetización científica como elemento central para comprender la relación entre los científicos y el público. Se trata de una serie de estudios que enfatizan la dimensión contextual y significativa de la relación por lo que en conjunto se los identifica como el “enfoque contextual o etnográfico” dentro del campo. Por cierto, esta tradición es heredera de la perspectiva teórica inaugurada por la sociología de la ciencia y el conocimiento científico en los años setenta que desde entonces cuestiona la idea de que exista un significado único de los conceptos

1. Se trata de una encuesta realizada en 1957 por R. Davis en Estados Unidos a pedido de la *National Association of Science Writers* (NASW) (Bauer, Allum y Miller, 2007).

científicos, supuestamente otorgado por su adecuación a la naturaleza (Collins y Pinch, 1995).<sup>2</sup> Pero si este proceso de negociación contingente de significados fue en principio analizado dentro de los márgenes del laboratorio (Latour y Woolgar, 1995; Knorr-Cetina, 2005), actualmente muchos trabajos desplazan el escenario hacia el público no especializado y los contextos locales en los cuales actúa.

Diferentes autores (Irwin y Michael, 2003; Bauer et al, 2007; Cortassa, 2010) coinciden en señalar los trabajos de Wynne (1991, 1992), basados en un estudio empírico en Inglaterra, como pioneros dentro del “enfoque etnográfico”. En su investigación Wynne analiza la relación entre expertos y legos en una situación de controversia ambiental, dando cuenta de la insuficiencia de la pericia científica para resolverla y de la falta de capacidad de los expertos para reflexionar críticamente sobre sus prácticas y los fundamentos que las sostienen frente al cuestionamiento ejercido por los afectados. Otro trabajo paradigmático de este enfoque es el estudio realizado por Epstein (1995) sobre el involucramiento cognitivo de personas afectadas con el virus del HIV en su tratamiento clínico. Epstein analiza las estrategias que permitieron a los enfermos en Estados Unidos obtener credibilidad en su participación en el debate sobre los tratamientos clínicos de la enfermedad. Junto a la posesión de conocimiento científico sobre paradigmas teóricos de medicina clínica, Epstein rescata como dimensiones significativas para el logro de legitimidad a la capacidad de organización y de representación de los movimientos sociales y la pertenencia a un estrato social y a una etnia socialmente valoradas.

182

La creciente atención prestada hacia el análisis de la relación entre públicos y expertos fue calificada como parte de una “tercera ola” dentro de las preocupaciones principales históricas del campo de los estudios sociales de la ciencia (Collins y Evans, 2002). Para Collins y Evans, el interés de este conjunto de trabajos se centra principalmente en la obtención de una teoría normativa sobre la participación del público en controversias científicas.<sup>3</sup> Como parte de esta tendencia, el propósito de Collins y Evans es elaborar un marco normativo con el cual evaluar la legitimidad de la participación pública en debates “tecno-científicos” dentro de una sociedad democrática que sirva como guía teórica para los diferentes estudios de caso que analizan esta cuestión.<sup>4</sup> Para estos autores, las personas o grupos afectados en

2. Por el contrario, los trabajos realizados desde los enfoques “relativistas” y “constructivistas” siempre se interesaron por indicar el peso de la dimensión social en la generación y estabilización de conceptos científicos. De esta manera, estos estudios discuten el carácter privilegiado y universal del conocimiento científico mostrando las negociaciones de significado a las cuales está sujeto.

3 Collins y Evans identifican a una ‘Primera ola’ de estudios CTS que mantenían una visión positivista de la ciencia, como esfera autónoma y con valores propios y una ‘Segunda ola’ (correspondiente al Programa Fuerte y al Programa Empírico del Relativismo) cuyos trabajos aportaron numerosos estudios empíricos que mostraron cómo las decisiones técnicas que toman los científicos dentro del laboratorio se ven influenciadas por factores sociales.

4. Los autores proponen un modelo teórico que permite distinguir entre diferentes niveles y tipos de pericias: 1) ausencia de pericia; 2) pericia interactiva y 3) pericia contributiva. La pericia interactiva puede ocurrir en situaciones controversiales en torno a objetos sobre los cuales ninguna disciplina tiene exclusividad. La pericia contributiva refiere a la posibilidad de participar legítimamente en una controversia científica. Collins y Evans señalan que tradicionalmente se ha limitado este tipo de pericia a los expertos, excluyendo al público general.

casos de controversia posiblemente poseen conocimientos teóricos y prácticos que en conjunto constituyen un tipo de pericia no acreditada que, no obstante, los convierte en “expertos por experiencia” con legitimidad para actuar en debates científicos.

También Funtowicz y Ravetz (1993) establecieron un modelo conceptual acerca del uso de diferentes tipos de conocimiento en la toma de decisiones en la gestión de la ciencia y la tecnología. Los investigadores sostienen que es necesario ampliar la legitimación de nuevos actores sociales en la participación del debate público en aquellas situaciones referidas a la intervención sobre problemas sociales donde predomina una alta incertidumbre científica. En estos casos de “ciencia posnormal”, los insumos necesarios para la toma de decisiones en política científica requieren de la participación de una “comunidad de pares extendida”.

La participación pública en debates científicos y las relaciones entre expertos y legos son temas que se han nutrido de numerosos estudios de caso durante los últimos años. La mayor parte de estos trabajos se centra en el estudio de controversias científicas, atendiendo a las instancias públicas de debate sobre las consecuencias de un desarrollo “tecnológico”, usualmente en áreas de salud pública o de impacto ambiental. En estos casos, es común el análisis acerca de la “percepción del riesgo” por parte del público. Un rasgo general de los enfoques recientes es el énfasis en señalar el proceso activo, reflexivo, de captación y comprensión de la ciencia por parte del público lego (Irwin y Wynne, 1996; Wynne, 1991; Epstein, 1995; Vessuri, 2004). En esta línea, varios autores abogan por reconocer no sólo la variedad de intereses, sino también de experticias presentes en la producción de conocimientos (Vesurri, 2004; Collins y Evans, 2002) y por explicitar los múltiples sentidos que puede asumir un conocimiento cuando circula entre el público lego dando cuenta de la complejidad que encarnan los procesos de comprensión de la ciencia y la tecnología (Vaccarezza, 2011; Blok et al, 2008; Irwin y Wynne, 1996, Bates, 2005; Prior, 2007).

183

A través de estudios de caso (basados principalmente en el empleo de entrevistas, observación participante y grupos focales), estas investigaciones mostraron las implicancias del contexto local y de los distintos saberes que allí predominan en la renegociación de significados científicos por parte del público en una situación de controversia. Por ejemplo, Irwin y Wynne (1996) han señalado que una dimensión importante en la comprensión de la ciencia es la confianza en las instituciones que la producen, como también el grado de relevancia que se le otorga a los saberes científicos en relación a su utilidad en la resolución de problemas concretos. Blok et al (2008) destacan que la comprensión de la ciencia, o más específicamente de los roles de expertos y legos que cada uno de ellos realiza sobre el otro y sobre sí mismo, se ve influenciada por la propia identificación en un papel social definido. Asimismo, existen trabajos que procuran reconocer los diferentes marcos de significados a los que acuden los ciudadanos corrientes y los expertos para la comprensión de un fenómeno científico particular (Prior, 2007). Del mismo modo, muchos estudios se proponen identificar las diferentes fuentes que nutren al conocimiento lego: la propia experiencia (Collins y Evans, 2002), el contacto previo con otras fuentes y documentos escritos o filmicos (Bates, 2005), la tradición, las preferencias emocionales o ideológicas (Vaccarezza, 2011), entre otros.

En todos ellos, se destaca la importancia de analizar los diferentes tipos de agencia desplegada por los ciudadanos no expertos. Se entiende que dichas agencias individuales o colectivas están edificadas sobre la base de un conjunto de percepciones, valoraciones, expectativas y significados referentes a los efectos de la tecnociencia en un caso concreto. Así, algunos casos estudiados muestran que una estrategia consiste en incorporar y manejar el tipo de conocimiento científico que está en disputa para situarse como actores legítimos en un debate específico (Epstein 1995; Skewes, 2004). Sin embargo, no todas las disputas se plantean en la esfera de la producción de conocimientos. Si bien algunos casos reflejan situaciones de co-producción de conocimientos, las controversias usualmente se centran en la “percepción del riesgo” relativas a la aplicación de una tecnología más que en el plano epistémico (Vaccarezza, 2011). Así, muchas veces la “autoridad cognitiva de la ciencia” (Turner, 2001) queda intacta en situaciones de debate, trasladándose la incertidumbre y desconfianza a la utilización de la ciencia y la tecnología por parte de ciertos actores o instituciones.

Mediante este breve recorrido por algunos estudios de caso que analizan las relaciones entre los expertos y el conocimiento especializado que producen y el público en general, podemos señalar algunos rasgos que se reiteran en la literatura: 1) la referencia a una situación de controversia “tecnocientífica” asumida como tal en un debate público; 2) la elección de un nivel de análisis centrado en las interacciones entre expertos y el público local; 3) el estudio de la “percepción del riesgo científico” en alguna situación específica por parte del público y de las diversas valoraciones y significados que los legos asignan a los expertos y al conocimiento que producen; 4) la descripción de las diversas fuentes que nutren al conocimiento local; y 5) el análisis de la capacidad de reflexión crítica, sobre la base de su experiencia previa, de los legos y de su potencial para contribuir en el proceso científico.

Todas estas dimensiones en torno a las relaciones entre especialistas y personas que no poseen un conocimiento certificado sin duda constituyen aspectos relevantes de la cuestión. Sin embargo, es posible advertir que, en líneas generales, la literatura sobre el tema se ha enfocado principalmente en la comprensión de la ciencia por parte del público soslayando la otra parte de la ecuación: las valoraciones que los expertos realizan respecto al público. Posiblemente, esto responda a dos cuestiones relacionadas entre sí: la vigencia del concepto de “déficit cognitivo” como patrón de discusión teórica entre los autores del campo (Cortassa, 2010) y la elección casi exclusiva de casos de estudio en donde existe una situación de controversia “tecnocientífica”.

Como señala Cortassa (2010), con frecuencia los autores que pertenecen a la tradición “etnográfica” dedican gran parte de sus trabajos a discutir con la idea de “brecha cognitiva” vigente en el “enfoque del déficit”, enfatizando la capacidad creativa y reflexiva de los legos y el papel que juegan los saberes locales en la comprensión del conocimiento experto. Así, en términos generales, en el análisis de los vínculos entre especialistas y el público el esfuerzo de comprensión se centra sobre las racionalidades de los últimos, tomando muchas veces como dato a las agencias desplegadas por los expertos. En efecto, en general en dichos trabajos predomina el supuesto de que, de manera corriente, los expertos actúan sobre la



creencia de ciudadanos ignorantes en términos científicos y sobre la base de paradigmas de conocimiento universales, que muchas veces se contraponen a las condiciones locales en las cuales se aplica.<sup>5</sup> Ciertamente, es factible que este supuesto encuentre asidero en situaciones como las analizadas en la mayor parte de los estudios de caso, esto es, escenarios de controversias públicas en donde los expertos se ven en alguna medida forzados a negociar sobre cuestiones relativas a la utilización de un desarrollo “teco-científico”. En gran medida, estos casos refieren a conocimientos científicos que han sido validados en su propio ámbito experto y que luego resultan controversiales para un público social más amplio en relación a sus posibilidades de aplicación.

Pero es posible indagar también en situaciones en las cuales no hay un debate público, pero sí interacciones frecuentes entre especialistas y actores sociales que no pertenecen a esferas científicas sobre el trasfondo de una problemática social, como por ejemplo casos de extensión universitaria, y examinar cómo se conforman en estos ámbitos las percepciones y valoraciones del conocimiento local por parte de los expertos académicos. El caso analizado en el presente trabajo corresponde a una situación de este tipo: se trata de un grupo de investigación que participa en actividades de extensión universitaria referidas a la promoción de la fabricación y consumo de un probiótico natural denominado kéfir entre personas que asisten a comedores comunitarios.<sup>6</sup>

Tal situación de contacto frecuente con los beneficiarios favoreció un entorno propicio para la integración de saberes no expertos a los conocimientos que maneja el grupo de investigación. Las interacciones con los comedores dieron lugar asimismo a un proceso de modificaciones en el modo en el cual los investigadores conciben al vínculo con los beneficiarios y los mecanismos de “transmisión” y “apropiación” de saberes científicos. Las prácticas de los miembros del grupo también se vieron afectadas, tanto sus representaciones sobre el rol del investigador como los conocimientos involucrados en las formas de indagar al objeto de estudio y de justificar los resultados de dichas indagaciones. A continuación se describirán estos cambios (y sus limitaciones) en el marco de la dinámica interactiva entre académicos y beneficiarios brindado por el espacio de una práctica de extensión universitaria.<sup>7</sup>

185

5. Los conocidos trabajos de Wynne sobre las controversias acerca de la estimación del riesgo entre el conocimiento local de granjeros ingleses y expertos frente a la contaminación causada por Chérbnyl son ilustrativos al respecto.

6. Dentro de los alimentos funcionales, se denominan probióticos a los que poseen microorganismos que tienen efectos positivos sobre la digestión y asimilación de nutrientes (Bisang et al, 2006: 69).

7. El concepto de extensión universitaria en Argentina tiene sus inicios en la creación, en 1905, de la Universidad Nacional de La Plata, pero adquiere relevancia a partir del Movimiento Reformista de 1918 en Córdoba, uno de cuyos postulados hacía referencia a promover vínculos solidarios entre la universidad y las demandas sociales. Se reconoce desde entonces a la extensión universitaria como la tercera función de la universidad, junto a la docencia y la investigación (Von Reichenbach et al, 2004). Durante los 90, aunque se estimuló la relación directa de la universidad con el medio social, la concepción de este medio se acotó habitualmente a los sectores productivos. En este contexto, las actividades de extensión universitaria usualmente se mezclaron con otras tales como transferencia de conocimientos y servicios a terceros. La crisis político-económica de 2001 impulsó a muchas universidades a retomar y reforzar las actividades solidarias, mediante las tareas de extensión, para dar respuesta a problemas sociales de la comunidad. Esto sucedió en la institución a la cual pertenece el caso analizado en el trabajo (Bibiloni et al, 2003).

## **2. Percepciones y valoraciones del conocimiento local. El caso de un alimento probiótico y su incorporación en la dieta de comedores comunitarios <sup>8</sup>**

### **2.1. El grupo de investigación**

Las afirmaciones que se realizan en este trabajo surgen del estudio empírico de un grupo de investigación universitario del área de microbiología de los alimentos dedicado al estudio de propiedades microbiológicas, probióticas y tecnológicas de bacterias lácticas. Dentro del conjunto de bacterias lácticas, el grupo se ha especializado en el estudio de microorganismos aislados de kéfir.

El kéfir es una leche fermentada, originaria de la región del Cáucaso, consumida a nivel doméstico y cultivada en forma artesanal desde hace cientos de años. Se obtiene por la actividad fermentativa de los gránulos de kéfir, estructuras macroscópicas compuestas por varios microorganismos responsables de la fermentación. Dichas estructuras constituyen comunidades simbióticas muy complejas que se han mantenido a través de los siglos, sintetizando los componentes de esa matriz sin contaminarse con bacterias gram-negativas como la salmonella o la escherichia coli.

Esta cualidad singular del kéfir generó entre los investigadores inquietudes cognitivas en torno a sus propiedades microbiológicas y físicoquímicas y dio inicio a principios de la década del noventa a una línea de investigación al respecto. Desde entonces, y tomando como referencia modelos teóricos utilizados en el estudio de otras bacterias lácticas, el grupo estudia bacterias aisladas de kéfir clasificándolas y analizando sus propiedades microbiológicas (forma y función de los microorganismos) y probióticas (resistencia al pasaje gastrointestinal y acción sobre patógenos), así como sus potencial tecnológico como aditivo funcional para la industria de ingredientes alimentarios.

Pero en este trabajo nos centraremos en otra actividad realizada por los investigadores; tal es su actuación en el campo de la extensión universitaria.

### **2.2. Creación de un proyecto de extensión universitario**

Aproximadamente una década después de haber iniciado sus investigaciones sobre el kéfir, la directora del grupo de investigación creó en 2003 un proyecto de extensión universitario denominado “kéfir: nutrición a costo cero” mediante el cual el grupo comenzó a entregar gránulos de kéfir a comedores comunitarios. En el marco de la crisis político-económica que afectó a Argentina a comienzos del 2000, la idea de iniciar un proyecto de extensión se entendió por el grupo de investigación, y por la

8. Los datos volcados en este apartado derivan de distintas fuentes: entrevistas a miembros del grupo de investigación, documentos de gestión, artículos científicos y de divulgación publicados por el grupo y notas de campo resultantes de la realización de observación participante durante dos meses en distintas instancias de las cuales participa el grupo de extensión, como las reuniones, seminarios, dictado de charlas y visita a comedores.

autoridades académicas de la facultad a la cual pertenecen, como una contribución de la universidad a la atención de las problemáticas de comunidades locales (Bibiloni et al, 2003).

Antes de poner en marcha en proyecto de extensión, el grupo de investigación, a través de la Secretaría de Extensión de la facultad, firmó un convenio con una ONG dedicada a la distribución de alimentos en comedores comunitarios para que actúe como intermediario, coordinando la entrega de gránulos de kéfir. En el convenio se determinó asimismo que la ONG entregaría a comedores seleccionados la leche en polvo necesaria para la fermentación de los gránulos de kéfir. Dichas tareas y responsabilidades establecidas en el convenio se formalizaron en un proyecto de extensión que incluía, además de la provisión de los gránulos y la leche, capacitación a los responsables de los comedores en la preparación de las leches fermentadas artesanales y el control periódico de la inocuidad del producto por parte de miembros del grupo de investigación (investigadores formados, becarios y personal de apoyo) y alumnos de la facultad.

### **2.3. La incorporación de la mirada antropológica y el registro reflexivo de los beneficiarios**

En 2007 se incorpora como co-directora del proyecto de extensión una becaria doctoral con formación en ingeniería de los alimentos y en antropología de la alimentación. El ingreso de esta persona generó modificaciones en la forma de trabajo del grupo de extensión, que añadió a sus tareas un análisis antropológico acerca de la incorporación del producto en el espacio socio-cultural de los consumidores. Así, al seguimiento tecnológico y microbiológico del kéfir preparado en los comedores, se sumó en el proyecto de extensión el “estudio cultural que busca comprender el proceso de incorporación y los significados que va adquiriendo el kéfir entre quienes lo consumen” (Puppo et al, 2009: 2).

187

De esta manera, los miembros del grupo de extensión autodefinen a sus tareas como parte de un proyecto antropológico antes que un proyecto microbiológico, en el cual existe un interés por conocer las condiciones de vida de las personas que asisten a los comedores comunitarios y, especialmente, los significados que otorgan al kéfir en relación a su incorporación en la dieta diaria y las valoraciones que realizan sobre él en tanto alimento. Uno de los objetivos del grupo es lograr que el consumo del kéfir se instale en la dieta diaria de las familias que asisten a los comedores comunitarios, como una práctica que perdure en el tiempo más allá de la intervención de la universidad. En este sentido, miembros del grupo manifiestan que un mayor conocimiento sobre el modo en el cual los beneficiarios comprenden al kéfir ayudará a generar mejores mecanismos de evaluación acerca del impacto de su intervención.

“... la idea era buscar mediante qué herramientas la gente incorporaba esa cosa nueva a su mundo. Cómo, qué herramientas usaba para darle un significado, cómo lo organizaba en su dieta diaria y digamos qué valoraciones, qué significados le iba dando, es decir, si todos esos conceptos de salud, de alimento, de rico o feo, de ácido o de podrido, que empiezan a surgir cuando alguien se

encuentra con alimentos fermentados, ellos iban a darle. Y bueno, cómo iban cambiando esos conceptos en el tiempo, cómo los iban afianzando, para así poder entender si se estaba quedando el kéfir entre la gente” (Entrevista con la co-directora del proyecto de extensión).

Para comprender el proceso de “incorporación cultural” del kéfir entre los beneficiarios y sus familias, los miembros del proyecto leen bibliografía sobre técnicas antropológicas referidas a la recolección y el análisis de datos de campo y al tratamiento de “el otro” como objeto de estudio. Asimismo, han implementado como metodología la realización de diarios de campo, utilizando registros derivados de la observación participante que luego son discutidos en laboratorios sociales quincenales. De esta forma, el proyecto de extensión se conforma de diferentes tareas que combinan saberes microbiológicos y sociales así como metodologías cuantitativas (análisis microbiológicos) y cualitativas (reflexión sobre los cambios en los consumos alimentarios y la apropiación de nuevos saberes por parte de los beneficiarios que asisten a comedores comunitarios).

**Cuadro 1. Tareas realizadas en el proyecto de extensión y conocimientos en juego**

| Tareas  | Conocimientos implicados   |
|---|--|
| Fermentación de gránulos de kéfir en el laboratorio y entrega a comedores<br>Recolección y almacenamiento de gránulos excedentes  | Microbiología  |
| Dictado de charlas informativas iniciales y de capacitación periódicas  | Microbiología  |
|   | Conocimiento antropológico derivado del registro de prácticas y testimonios de los beneficiarios   |
|   | Técnicas de comunicación. “Traducción” de conceptos científicos mediante empleo de metáforas   |
| Realización de controles de inocuidad de muestras en laboratorio  | Técnicas de análisis microbiológicos y fisicoquímicos  |
| Realización de trabajos prácticos en laboratorio para personas que asisten a los comedores  | Microbiología  |
|   | Técnicas de comunicación “Traducción” de conceptos científicos mediante empleo de metáforas  |
| Seguimiento del impacto del consumo de kéfir sobre el estado nutricional de niños.<br>Medición de peso y talla de niños   | Técnicas de medición antropométricas.  |
| Asistencia a un seminario semestral sobre antropología de la alimentación y técnicas etnográficas   | Antropología cultural<br><br>Metodología cualitativa   |
| Seguimiento del proceso de “incorporación cultural del kéfir”. Registro de valoraciones y expectativas de los beneficiarios mediante el empleo de técnicas de observación participante y discusión en laboratorios sociales | Antropología cultural. Técnicas cualitativas de recolección y análisis de datos.<br>Conocimiento antropológico derivado del registro de prácticas y testimonios de los beneficiarios |

Fuente: elaboración propia

En el análisis del registro de las acciones y valoraciones de los usuarios, el grupo enfatiza su rol activo, conceptualizándolos como actores con capacidad de modificar creativamente, según herramientas propias, los significados que les comunican sobre el kéfir.

“... vos ves que la persona se va fortaleciendo a medida que siente que adquiere un conocimiento y lo recrea, que es capaz de jugar con él. Entonces, cómo eso de conocer y a la vez manejar - con las manos y con su saber controlar, hacer cosas- hace que la persona se sienta reposicionada frente al otro. Como que no soy el ente vacío que hay que llenar sino que yo recreo también...” (Entrevista con la co-directora del proyecto de extensión).

Los investigadores juzgan que la posibilidad de experimentar con el producto aumenta la confianza en el kéfir por parte de los beneficiarios. Debido a que se trata de un alimento ajeno a la dieta cotidiana de la región, lograr que los consumidores adquieran confianza en el producto -esto es, que asimilen al kéfir como un alimento lácteo de consumo diario, inocuo y con características probióticas y nutritivas- resulta un aspecto central para el grupo de extensión.

De forma característica, los miembros del grupo estiman que una manera por la cual los beneficiarios adquieren confianza en el producto es a través de la obtención de información sobre el kéfir. Así, se piensa que la “desconfianza natural” que genera un elemento novedoso a la cultura alimentaria local disminuye a medida que se conoce más sobre ese producto. El grupo ha notado que, en términos generales, existe entre los beneficiarios una valoración positiva del conocimiento científico, de manera que la transmisión de saberes científicos y técnicos es un elemento imprescindible para lograr el establecimiento del kéfir como alimento de consumo diario.

189

Sin embargo, una particularidad del grupo es que ha reflexionado sobre los mecanismos que están involucrados en los procesos de “apropiación” de conocimientos por parte de los beneficiarios. Como resultado del registro reflexivo de las prácticas de los beneficiarios, el grupo ha notado que la adquisición de nuevos saberes se realiza en el marco de su experiencia cotidiana, por lo cual estiman necesario conocer el ámbito de actuación de los consumidores y las representaciones que en dicho ámbito se generan sobre el kéfir. De forma similar, los miembros del grupo de extensión fomentan la generación de una pericia práctica sobre el kéfir entre los consumidores con el objeto de que se fortalezca la confianza que poseen en producto.

En el apartado siguiente se examinarán dichos procesos haciendo eje en las estrategias que se llevan a cabo en el proyecto de extensión para promover confianza entre los usuarios.

## 2.4. Generando confianza: estrategias de comunicación de conocimientos científicos

A lo largo del tiempo los miembros del grupo de extensión construyeron diversas estrategias de comunicación de conocimientos científicos sobre aspectos básicos de la composición del kéfir y sobre su correcta manipulación, con el doble objetivo de achicar la brecha entre los conocimientos científicos y los saberes locales y fomentar la confianza en el producto. Dichas estrategias corresponden a dos momentos en la interacción que se establece entre el grupo de extensión y los consumidores que denominamos como el “proceso de presentación del producto” y el “proceso de apropiación cultural” del kéfir.

### 2.4.1. Primer momento. Presentación del producto

- Ubicación del producto dentro de un universo de significados conocido por los usuarios. Debido a que se trata de un alimento ajeno a la dieta cotidiana de la región, en un primer momento el grupo procura presentar al kéfir con significados que lo ubiquen dentro del conjunto de alimentos lácteos conocidos por los consumidores. Así, en una primera exposición del producto, el kéfir es presentado como “un tipo de yogurt” (León Peláez, 2010) con características propias de sabor y textura.
- Uso de metáforas. A fin de disminuir la distancia entre el conocimiento académico y el de sentido común, los miembros del grupo adaptan al lenguaje cotidiano a sus charlas acerca de la naturaleza microbiológica de los productos probióticos en general y del kéfir en particular. Una manera de hacerlo es utilizar recursos didácticos tales como metáforas y “traducciones de conceptos científicos”. De esta forma, la leche fermentada con kéfir es como un yogurt; el gránulo de kéfir es como un pochoclo, pero más gomoso; el exopolisacárido que se forma en el proceso de fermentación es como una baba; los microorganismos son bichitos buenos (en el caso del kéfir) que combaten contra los bichitos malos que causan enfermedades. Tal como señala Prior (2007), la utilización de metáforas es una herramienta de comunicación utilizada por los expertos ante un público lego, pero también es una forma retórica para apropiarse y comprender objetos de conocimiento en términos generales. En efecto, muchas de las traducciones o metáforas usadas por el grupo surgieron del lenguaje de los usuarios y luego, mediante el registro de los recursos expresivos de los usuarios, fueron adoptadas por el grupo como estrategia de comunicación. Por otra parte, observando un caso de relaciones entre médicos genetistas y pacientes enfermos de cáncer, Prior observa el uso recurrente de estrategias discursivas de asignación de comportamientos humanos a los genes, principalmente empleando la metáfora de combate. Este mecanismo de comunicación, que puede denominarse como “personificación”, es otro recurso utilizado por los miembros del grupo, tanto en el empleo de metáforas como en la puesta en escena de obras de teatro infantil en las cuales se representa a la lucha entre microorganismos “buenos” y “malos” en el organismo.
- Dosificación de información. A partir de la experiencia, el grupo ha aprendido asimismo a dosificar la impartición de conceptos científicos o técnicos. Por

ejemplo, en sus primeras charlas no hablan sobre el grado de pH adecuado para la consumición del kéfir, sino que señalan este punto apelando al gusto y a la adherencia de la leche fermentada en las paredes de la jarra. En efecto, el grupo considera que la medición de los grados de acidez del pH es un desafío tecnológico para las mujeres encargadas de los comedores, por lo que incorporan el concepto y las provisión de tiras reactivas cuando ya existe un nivel de control y manipulación del producto más avanzado.

- Autopresentación del grupo. La manera de presentarse a sí mismo por parte del grupo ha sido también modificada en virtud del análisis reflexivo de sus prácticas. De esta manera, el grupo estima conveniente no mencionar el término “proyecto” puesto que han observado que genera rechazo y desconfianza entre la gente porque los sitúa en el lugar de objetos de estudio. En vez, hablan de grupo de investigación de la universidad y de charlas informativas y capacitación.

#### *2.4.2. Segundo momento. Fomentar la “apropiación cultural” del kéfir*

Los investigadores estiman que la incorporación de conocimientos y las valoraciones sobre el producto se realizan sobre la base de la experiencia cotidiana, de modo que un aspecto importante del proyecto es generar herramientas de capacitación que faciliten el proceso de “apropiación” cultural del producto.

- Generación de experticia. Una vez que el contacto con los comedores se ha establecido en el tiempo, el grupo invita al laboratorio de microbiología a las mujeres encargadas de manipular el kéfir en los comedores. El objetivo del grupo es que las encargadas observen en el microscopio a cajas de Petri con muestras de colonias de microorganismos presentes en la leche fermentada con kéfir y puedan compararla con la leche sola y también con la leche fermentada pero expuesta a un proceso de cocción. Los investigadores entienden que la posibilidad de experimentación y contrastación empírica de los conceptos impartidos desde el grupo aumentan entre las personas el grado de confianza sobre el producto, que al mismo tiempo genera también un proceso de autoconfianza en cuanto a su capacidad de control de la situación. Por otra parte el grupo también organiza talleres culinarios en los cuales se fomenta la experimentación en la preparación de recetas con kéfir. Los miembros del grupo entienden que la capacidad de experimentar y generar innovaciones en la preparación de recetas con kéfir refuerza el proceso de incorporación del producto como un ingrediente que puede utilizarse en la dieta cotidiana, así como la confianza en relación a su inocuidad sobre el organismo y a las bondades que presenta sobre el estado de salud en general.

- Uso de datos cuantitativos y cualitativos en las charlas informativas. En los últimos años, el grupo ha trabajado junto a una fundación sin fines de lucro compuesta por médicos que abordan el tema de desnutrición infantil. En un trabajo conjunto, los miembros del grupo toman medidas antropométricas (peso y talla según edad) que consumen kéfir en el comedor comunitario del barrio o de su escuela, a fin de evaluar su “estado nutricional”.<sup>9</sup> Luego informan a los médicos los datos registrados, mientras los profesionales toman muestras de los mismos niños para realizar exámenes de parasitosis que comunican al grupo. El

objetivo de este registro es obtener datos que puedan utilizarse como un indicador entre otros con el fin de evaluar el impacto del consumo periódico de kéfir en el “desarrollo” de los niños. La exposición de dichos datos se combina, en las charlas informativas que organiza el grupo, con la información arrojada por los controles de inocuidad de muestras del producto realizados en el laboratorio (análisis físico-químicos y microbiológicos) y con los testimonios orales que dan las madres de los niños que asisten a los comedores, así como las mujeres encargadas de su funcionamiento (y que constituyen el núcleo de personas que posee una experiencia directa en el manejo cotidiano del kéfir). El grupo de extensión universitaria registra en diarios de campo, a través de técnicas de observación participante, distintos testimonios orales que refieren a los aspectos benéficos del kéfir sobre la salud de los que lo consumen habitualmente. Los testimonios señalan situaciones diversas; por ejemplo: el efecto positivo del consumo de kéfir sobre una úlcera gástrica, sobre diarreas en niños, sobre heridas en personas y animales (por medio de su aplicación cutánea) o sobre el estado anímico general de los niños (Puppo et al, 2009). En conjunto, la información “objetiva”, como los datos antropométricos o los informes derivados de las pruebas de laboratorio, más el registro sistemático de los testimonios orales de madres y encargadas de los comedores componen un significado del kéfir como producto benéfico para la salud que el grupo maneja en las charlas con el objetivo de fomentar la confianza hacia el kéfir entre los beneficiarios (actuales o potenciales).<sup>10</sup> Pero también constituyen en parte la base sobre la cual se edifican modos alternativos de generar evidencias sobre el kéfir y de legitimación de los conocimientos que sobre él genera el grupo.

192

## 2.5. Conocimiento local y producción de conocimientos científicos <sup>11</sup>

### 2.5.1. Emergencia de nuevos roles cognitivos y formas de indagación sobre el objeto de estudio

Llegado a este punto de la exposición, es posible afirmar que el caso exhibe un proceso singular de relación entre expertos y legos en donde la idea de alfabetización como eje central de dicho vínculo da lugar a otro tipo de relación, en la cual la transmisión de conocimientos se complementa con un proceso de reflexión sobre el contexto de apropiación de los saberes y los mecanismos de producción simbólica de los beneficiarios. En el caso se observa una modificación de la percepción que los

9. Si bien la técnica antropométrica no es el único método para la evaluación del estado nutricional de los niños, su uso es ampliamente extendido y recomendado desde organismos internacionales debido a su bajo costo y a su sencilla implementación (Carmuega y Durán, 2000).

10. A las charlas informativas suelen concurrir personas que no asisten periódicamente a los comedores y que son ajenos a las experiencias con recetas de kéfir como padres o líderes de barrios o comunidades en las cuales se asientan los comedores por lo que son un ámbito propicio para ampliar el espectro de consumidores potenciales.

11. Para el armado de este apartado se indagó a miembros del grupo sobre aquellos conocimientos científicos generados en torno al kéfir que ellos identifican como consecuencia directa de la actividad de extensión y el contacto con los comedores y se controló y amplió esta información a partir del análisis de diferentes documentos elaborados por el grupo a los que se tuvo acceso (publicaciones en revistas académicas - nacionales e internacionales- de divulgación, informes de tesis y de proyectos y comunicaciones a congresos de extensión).



expertos tienen sobre los beneficiarios. Progresivamente, los investigadores abandonan la idea de un público pasivo para representar a los beneficiarios como actores con capacidades creativas a partir de las cuales recrean los conocimientos transmitidos sobre la base de su experiencia cotidiana.

El proceso reflexivo emprendido por el grupo de extensión no se agota, sin embargo, en la comprensión de los beneficiarios, sino que involucra mecanismos de resignificación de sus propias prácticas y del conocimiento que producen. Así, a partir del contacto con los comedores el grupo asiste a un proceso de “recomposición del significado del kéfir” de un complejo sistema de microorganismos a un alimento nutritivo. Por supuesto, esta cualidad no se encuentra ausente en las investigaciones académicas del grupo, pero el énfasis en ellas está puesto en otras características del kéfir como sus particularidades fisicoquímicas o microbiológicas y no en su valor nutritivo y capaz de propiciar mejoras en la salud infantil. En este sentido, un cambio fundamental en relación a los significados otorgados al kéfir por parte del grupo remite al rol que se le concede como alimento que ayuda a combatir la desnutrición infantil. En el plano de la prácticas de laboratorio, esto supone afianzar la indagación sobre la interacción de bacterias aisladas o del gránulo completo de kéfir con patógenos intestinales. Pero, resulta interesante notar que por fuera del laboratorio, en el espacio delimitado por el proyecto de extensión y la interacción frecuente con los beneficiarios, se modificaron las formas de indagar al kéfir, los recursos teóricos asociados a este proceso y los roles cognitivos representados por los investigadores.

Un cambio esencial en la manera de examinar al kéfir refiere a la inclusión de los actores; es decir, el intento de comprender los sentidos que le asignan las personas que lo consumen en los comedores en tanto alimento promotor de la salud y los factores culturales que intervienen en ese proceso de significación. Esta manera de interrogarse sobre el kéfir y sus cualidades probióticas es, por supuesto, muy diferente del empleo de técnicas de microbiología que prevalecen en los trabajos del grupo dentro del ámbito del laboratorio y queda circunscripta al espacio de las prácticas de extensión. Para llevar adelante este tipo de indagaciones, en el escenario definido por el proyecto de extensión, el grupo incorpora recursos teóricos provenientes de la antropología. Es decir: en la construcción de conocimientos sobre el kéfir ahora intervienen consideraciones sociales y culturales muy distintas a sus aspectos biológicos o fisicoquímicos. Por ejemplo, las singularidades del proceso de “aprendizaje social” relativo a la incorporación de un nuevo alimento a la dieta o las particularidades “culturales” que asumen los procesos alimentarios de los hogares a los que pertenecen los niños desnutridos, como comprender el rol central que ocupan las madres o las encargadas de los comedores como agentes principales en los procesos alimentarios.

Estas modificaciones en la manera de abordar al kéfir exige a los miembros del grupo ejercer un relativo “distanciamiento” de su papel de investigadores biólogos para asumir nuevos roles cognitivos ligados a la incorporación del conocimiento social y cultural. De manera que, a la interpretación de los procesos biológicos asociados al kéfir, se suma el interés por comprender los significados generados en torno al producto por parte de los beneficiarios, sus reacciones ante la incorporación en su dieta de un producto exógeno, las estrategias que emplean para manipularlo y las

formas de recrear el conocimiento que el grupo imparte sobre el kéfir. Para captar dichos procesos de producción simbólica, los miembros del grupo deben trascender a las herramientas de análisis que les provee su disciplina de referencia y recurrir al uso de recursos interpretativos brindados por la antropología cultural.

Del mismo modo, a las acciones llevadas a cabo por el grupo para interesar a las agencias de financiamiento o a los pares académicos, se añade la preocupación por cómo generar confianza entre los beneficiarios en torno al consumo de kéfir. Dicha preocupación por generar o aumentar el nivel de confianza sobre el kéfir en los consumidores (expresada en actividades como las charlas de divulgación, las experiencias en el laboratorio y la experimentación con kéfir en recetas conocidas), se comprende si se toma en cuenta que se trata de un producto extraño en general en la alimentación de la región y sobre el cual no existen suficientes pruebas científicas que avalen su rol como promotor de la salud. En efecto, al igual que con otros productos probióticos, los efectos “saludables” del kéfir no están suficientemente comprobados mediante ensayos clínicos (Farnworth, 2006). Las dificultades para llevar a cabo estos estudios se deben a la complejidad requerida en la generación de evidencia científica, la cual debe tomar en cuenta la enorme variabilidad de los microorganismos que componen el intestino humano y los efectos de la interacción entre ellos y con el ambiente (Walter y Buckley, 2006).

En este contexto, las asociaciones entre el consumo de kéfir y sus efectos sobre la salud que realizan los consumidores constituyen una “demostración” de sus propiedades. En el caso que nos ocupa, dichas “demostraciones” refieren fundamentalmente al conocimiento de los consumidores, el cual es registrado y sistematizado por los miembros del grupo. Así, estos modos de generar evidencia sobre las cualidades probióticas del kéfir (basados en el uso de testimonios orales) fundan una nueva modalidad de justificación del conocimiento que se genera sobre él, que cobra vigencia en el marco de las interacciones con los comedores. Aunque existen publicaciones del grupo acerca del efecto antibacteriano del gránulo de kéfir sobre ciertos patógenos intestinales, la validez de las pruebas acerca de los efectos benéficos del kéfir sobre la salud de los niños descansa no sólo en dichos experimentos científicos o en las mediciones antropométricas de los niños, sino también en la conformación de expectativas basadas en la experiencia de los consumidores.

### *2.5.2. La barrera disciplinar. Limitaciones de las implicancias del conocimiento local en la producción de conocimientos científicos*

Sin embargo, el registro sistemático por parte del grupo de los testimonios orales de los beneficiarios en torno a los aspectos “saludables” del consumo regular de kéfir y su utilización como evidencia para validar estas características del producto sólo adquieren vigencia en el espacio del proyecto de extensión y no forman parte de las pruebas científicas a las que refiere el grupo en sus publicaciones científicas.

Ciertamente, las implicancias que ha ejercido la interacción con los comedores sobre la generación de conocimientos en torno al kéfir por parte del grupo de investigación difieren según el área de investigación, siendo mayores en aquellos aspectos referidos al estudio tecnológico del kéfir, escasas respecto a la investigación

sobre aspectos probióticos del kéfir y nulas en relación a las indagaciones relativas a sus propiedades microbiológicas. De esta manera, existen trabajos académicos relacionados con aspectos tecnológicos del kéfir que, según los investigadores consultados, surgieron a partir de problemas prácticos, como conocer el proceso de fermentación del kéfir con leche de cabra o su utilización en la elaboración de quesos, lo cual requiere estudios sobre la posibilidad de prolongación de su vida útil. En la misma línea, se han realizado trabajos sobre procesos de fermentación con kéfir de leches adicionadas con vitaminas, estudios sobre métodos de optimización de formulación de este tipo de leches y trabajos sobre los daños en los microorganismos bajo diferentes condiciones de conservación de las leches fermentadas (por ejemplo, congelamiento frecuente o alteraciones en la temperatura).

Por otra parte, de acuerdo con los miembros del grupo entrevistados, la línea de investigación relativa al estudio de las características probióticas del kéfir y su acción como promotor de la salud, se ha visto fortalecida a partir del contacto con los sectores de la población que asisten a los comedores comunitarios y sus problemáticas de desnutrición y parasitosis infantil. Dentro de esta línea, distintos miembros del grupo han realizado estudios de laboratorio *in vitro* y en animales de laboratorio acerca del efecto de microorganismos aislados de kéfir sobre diferentes patógenos intestinales como la salmonella, la *escherichia coli* y los parásitos giardia intestinalis, en donde observaron que los animales que habían consumido estos microorganismos eran más resistentes a la infección inducida con parásitos. Más recientemente, el estudio del efecto antipatogénico del kéfir en animales de laboratorio se ha abordado a partir del análisis de la interacción del gránulo entero con diferentes parasitosis intestinales.

195

Si bien existen publicaciones científicas sobre estos temas, un rasgo general de los trabajos mencionados para ambas líneas es que habitualmente son llevados a cabo en instancias de bajo impacto dentro del sistema científico como trabajos finales de licenciatura, becas de entrenamiento para alumnos de grado y comunicaciones en jornadas y congresos nacionales o regionales.

Por último, los temas e interrogantes sobre los cuales trabaja el grupo relativos al estudio del kéfir desde un punto de vista microbiológico y molecular no han sido alimentados, según los propios investigadores, por la experiencia de extensión. Así, en relación a la incidencia que el contacto frecuente con las personas que asisten a los comedores tiene sobre los procesos de producción de conocimientos científicos del grupo, es posible observar la existencia de límites trazados por las fronteras de la investigación microbiológica básica.<sup>12</sup> De este modo, podríamos señalar que existe un núcleo de conocimiento experto, relativo a la caracterización de los aspectos microbiológicos y fisicoquímicos del kéfir, que no es alimentado por la sistematización consciente del conocimiento que surge de la experiencia con los consumidores.<sup>13</sup> Por

12. Limitamos aquí la noción de conocimientos científicos a aquellos que son reconocidos como tales por la comunidad de pares del área disciplinar de referencia a partir de su acceso a publicaciones científicas.

13. Por sistematización entendemos en este caso al registro reflexivo de los conocimientos y prácticas de los consumidores por parte del grupo de investigación.

otro lado, el grupo de investigación genera también un cúmulo de conocimiento “secundario”, de menor impacto en relación al sistema científico, en el cual sí es posible apreciar implicancias del contacto con los beneficiarios en cuanto refiere al conocimiento de aspectos tecnológicos y prácticos del manejo del kéfir.

No obstante, hemos manifestado anteriormente que el grupo produce asimismo conocimientos en el marco de las interacciones frecuentes con beneficiarios que refieren a dimensiones sociales y culturales del consumo de kéfir. Dichos conocimientos se conforman a partir de modificaciones en los roles cognitivos de los miembros del grupo que afectan a su vez los modos de interrogarse acerca del kéfir. Los conocimientos generados sobre estos aspectos adquieren sentidos específicos en el ámbito de las redes de relaciones heterogéneas conformadas alrededor de la práctica de extensión, fundamentalmente en lo que refiere a su utilidad como recurso contra la problemática de la desnutrición infantil, pero no han sido hasta el momento retraducidos en términos de conocimientos con valor en la esfera estrictamente académica.

### **Consideraciones finales**

A partir del análisis de un caso, el trabajo pretendió realizar un aporte al estudio de las relaciones entre expertos y legos explorando un tópico poco transitado por la literatura especializada: el análisis de procesos reflexivos que llevan a cabo los especialistas cuando ingresan en un sistema de interacciones con otros actores no expertos. Así, se señaló que el contacto periódico con actores que no pertenecen al ámbito académico durante un tiempo prolongado redundó en un proceso de valorización positiva de los investigadores acerca de las capacidades de apropiación de conocimientos científicos por parte de los beneficiarios, a tal punto que estas percepciones sobre el carácter no lineal que asume el proceso y la actitud reflexiva y creativa de quienes están interesados en él permitieron la modificación del proyecto inicial, incorporando al mismo un análisis cultural sobre los mecanismos de comprensión del kéfir por aquellos que lo consumen.

Una particularidad del caso es que en el marco de estos sistemas de relaciones establecidas alrededor del proyecto de extensión tiene lugar entre los miembros del grupo un proceso de resignificación del objeto de estudio, por medio del cual se hacen inteligibles nuevas valoraciones del kéfir como alimento nutritivo y como recurso de hogares pobres contra la desnutrición infantil. Las valoraciones y expectativas que componen estos significados del kéfir surgen y se sostienen en una singular manera de orientar la indagación sobre sus propiedades por parte del grupo, configurada en el ámbito del proyecto de extensión universitario que incluye fundamentalmente el registro de las prácticas y expresiones de los beneficiarios.

Lo que se observa en el caso es que una experiencia duradera de intercambio de saberes puede afectar no solamente los procesos de apropiación por parte del público lego, sino incidir también en las prácticas cognitivas de los especialistas a partir de la incorporación en sus marcos de significados de conceptos relativos a problemáticas sociales que modifican los modos de indagación e interpretación de sus objetos de

conocimiento. En este caso, se produce una ampliación de los marcos de significado desde una mirada micro, centrada en los parámetros de la disciplina, hacia un enfoque de interpretación macro en donde se incluyen dimensiones sociales más amplias ligadas, por ejemplo, al estado nutricional de los niños o a la cultura alimenticia local.

Sin embargo, dichas modificaciones en las estrategias cognitivas del grupo advierten limitaciones para replicarse por fuera del espacio interactivo de la práctica de extensión y pasar a formar parte de la esfera de la investigación académica, donde priman las reglas vigentes de la práctica disciplinar. De este modo, la introducción de nociones asociadas a problemáticas sociales en los esquemas cognitivos de los investigadores no encuentra traducción en las herramientas analíticas que les brinda el marco disciplinar de referencia desde el cual validan sus conocimientos en el espacio académico. Una integración más plena de dichas dimensiones sociales en las orientaciones de los investigadores requerirá, entonces, que puedan formar parte de los recursos cognitivos legitimados por la comunidad académica.

## Bibliografía

BATES, B. (2005): "Public culture and public understanding of genetics: a focus group study", *Public Understanding of Science*, vol.14, n° 1, pp. 47-65.

197

BAUER, M.; ALLUM, N. y MILLER, S. (2007): "What can we learn from 25 years of PUS survey research? Liberating and expanding the agenda", *Public Understanding of Science*, vol. 16, pp. 79-95.

BIBILONI, A. y ROBERTS, L. (2003): "Alcances de la Extensión Universitaria en la crisis. Antecedentes y Presente", *Comunicación presentada en las I Jornadas Nacionales de Transferencia Universitaria hacia proyectos de interés social y comunitario*, Bs As, Facultad de Filosofía y Letras, Universidad de Buenos Aires, 9 y 10 de octubre.

BISANG, R. et al (2006): *Biotechnología y desarrollo. Un modelo para armar en la Argentina*, Buenos Aires, Prometeo.

BLOK, A.; JENSEN, M. y KALTOFT, P. (2008): "Social identities and risk: expert and lay imaginations on pesticide use", *Public Understanding of Science*, vol. 17, pp. 189-209.

CARMUEGA, E. y DURÁN, P. (2000): "Valoración del estado nutricional en niños y adolescentes" *Boletín CESNI*, pp. 3-24.

CASTIÑEIRAS, J. (1985): *Historia de la Universidad de La Plata*. Publicación Oficial Universidad Nacional de La Plata, La Plata, Imprenta de la UNLP.

COLLINS, H. y PINCH, T. (1993): *The Golem: What You Should Know about Science*, Cambridge, Cambridge University Press.

COLLINS, H. y EVANS, R. (2002): "The Third Wave of Science Studies: Studies of Expertise and Experience", *Social Studies of Science*, vol. 32, n° 2, pp. 235–296.

CORTASSA, C. (2010): "Del déficit al diálogo, ¿y después? Una reconstrucción crítica de los estudios de comprensión pública de la ciencia" *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad -CTS*, vol. 5, n°14, pp.117-124.

EPSTEIN, S. (1995): "The Construction of Lay Expertise: AIDS Activism and the Forging of Credibility in the Reform of Clinical Trials", *Science, Technology and Human Values*, vol. 20, n°4, pp.408-437.

FARNWORTH, E. (2006): " kéfir – A Complex Probiotic", *Food Science and Technology Bulletin: Functional Foods*, vol. 2, n° 1, pp. 1-17.

FUNTOWICZ, S. y RAVETZ, J. (1993): *Epistemología. Ciencia con la gente*, Buenos Aires, Centro Editor de América Latina.

IRWIN A. y WYNNE, B. (1996): *Misunderstanding science? The public reconstruction of science and technology*, Cambridge University Press.

198 IRWIN, A. y MICHAEL, M. (2003): *Science, social theory and public knowledge*, Maidenhead, Philadelphia, Open University Press.

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

LATOUR, B. y WOOLGAR, S. (1995): *La vida del laboratorio. La construcción social de los hechos científicos*, Madrid, Alianza.

LEÓN PELÁEZ, A. et al (2010): "Proyecto de Extensión kéfir un alimento probiótico a Costo Cero. Docencia e Investigación para la Sociedad", *CYTED-Red NovelPROBIO: Aspectos Probióticos y Tecnológicos de Bacterias Lácticas*, La Plata, Editorial de la UNLP, pp, 387-405.

PRIEST, S. (2006): "Public Discourse and Scientific Controversy: A Spiral-of-Silence Analysis of Biotechnology Opinion in the United States", *Science Communication*, vol. 28, n° 2, pp.195-215.

PRIOR, L. (2007): "Talking About the Gene for Cancer: A Study of Lay and Professional Knowledge of Cancer Genetics", *Sociology*, vol. 41, n° 6, pp. 985–1001.

PUPPO, J. et al (2009): " kéfir, un alimento probiótico a costo cero para comedores comunitarios", *Comunicación presentada en el III Congreso Nacional de Extensión Universitaria. La integración, extensión, docencia e investigación. Desafíos para el desarrollo social*, Universidad Nacional del Litoral, Santa Fe, 20, 21 y 22 de mayo.

SKEWES, J. C. (2004): "Conocimiento científico y conocimiento local. Lo que las universidades no saben de lo que los actores locales saben", *Cinta de Moebio*, n° 19.

TURNER, S. (2001): "What is the Problem with Experts?", *Social Studies of Science*, vol. 31, n° 1, pp. 123-149.

VACCAREZZA, L. (2011): "Conflicto en torno a una intervención tecnológica: Percepción del riesgo ambiental, conocimiento y ambivalencia en la explotación minera de Bajo de la Alumbrera", *Revista Iberoamericana de Ciencia, tecnología y Sociedad -CTS*, vol. 6, n° 17, pp. 241-260.

VESSURI, H. (2004): "La hibridación del conocimiento. La tecnociencia y los conocimientos locales a la búsqueda del desarrollo sustentable", *Convergencia*, vol. 11, n° 35, pp. 171-191.

VON REICHENBACH, M. C. et al (2004): "Universidad y sociedad: orígenes de la extensión universitaria en física en Argentina". *Revista da SBHC*, vol. 2, n° 2, pp. 90-103.

WALTER, R. y BUCKLEY, M. (2006): *Probiotic Microbes: The scientific Basis*, Washington, American Academy of Microbiology.

WYNNE, B. (1996): "SSK's Identity Parade: Signing-Up, Off-and-On", *Social Studies of Science*, vol. 26, n° 2, pp. 357-391.

WYNNE, B. (1991): "Knowledges in contexts", *Science, Technology and Human Values*, vol. 16, n° 1, pp. 111-121.

WYNNE, B. (1992): "Misunderstood misunderstanding: social identities and public uptake of science", *Public Understanding of Science*, vol. 1, n° 3, pp. 281-304.





RESEÑAS *C/S*





## Claves para repensar el agro argentino

Guillermo Anlló, Roberto Bisang y  
Mercedes Campi (coords.)

EUDEBA, 2013, 372 páginas

Por Juan Carlos Carullo \*

El libro *Claves para Repensar el Agro Argentino* fue publicado por EUDEBA en 2013 y analiza la trayectoria histórica del desarrollo agropecuario en la Argentina, con énfasis en las transformaciones producidas en las últimas décadas. En el prólogo, los autores argumentan que el campo, tal cual lo conocemos hoy, no tiene nada que ver con su realidad de algunas décadas atrás. Las transformaciones observables constituyen un fenómeno de tal magnitud y complejidad que escapa a las interpretaciones simples y, en consecuencia, sus problemas inherentes no admiten soluciones mágicas ni sencillas. Esto crea, a juicio de los autores, la necesidad de establecer algunas coincidencias para repensar el agro. El análisis tradicional sobre el sector se debe enriquecer y es importante apelar a nuevas perspectivas teóricas, revisando y reemplazando conceptos y categorías, cambiando las claves para interpretar el nuevo fenómeno.

203

Los autores también plantean los límites que se fijan para describir los alcances de su trabajo, que no pretende reemplazar las diversas perspectivas políticas, económicas, antropológicas, sociológicas, ambientales y sociales con que se aborda habitualmente el tema, pero proponen una perspectiva complementaria, que no pretende ser exclusiva ni excluyente. En consecuencia este libro, afirman, está más cerca del ensayo que de la tesis definitiva. Los autores enumeran premisas para los estudios que se propongan interpretar las características recientes de la evolución del sector y plantean la necesidad de una discusión sobre su futuro que incluya la capacidad de innovación, su importancia en la generación de rentas extraordinarias y, en consecuencia, de un sector capaz de aportar al desarrollo de un nuevo modelo de acumulación y crecimiento del país.

Aplicando un instrumental novedoso para los estudios agropecuarios, utilizan, en forma sólida y altamente creativa, el instrumental de la economía de la organización industrial —en este caso a producciones biológicas renovables— estableciendo cinco premisas para explicar el modelo agropecuario actual:

\* Ingeniero y docente investigador del Centro Redes, Argentina.

- El agro argentino atraviesa un proceso de cambio de paradigma tecnológico, organizacional y productivo, que se inscribe en el marco de la denominada revolución biológica.
- El cambio de paradigma se basa en nuevos paquetes tecnológicos, en formas distintas de organizar la producción y en un cambio en el uso de la tierra.
- El nuevo paquete tecnológico, organizacional y productivo fue adoptado por nuevas empresas que lo impulsaron obteniendo rentas extraordinarias.
- El proceso indujo cambios en la representatividad gremial y nuevos modelos de organización de la producción.
- Como resultado del salto tecno-productivo, estas actividades revelaron una inédita capacidad de generar rentas a la sociedad, que habilita a plantear futuros modelos de desarrollo.

Los autores explican que en este estudio no han considerado los impactos ambientales, los desplazamientos territoriales, los reajustes sociales, los mecanismos de reparto de la renta al interior de la red agraria, no por irrelevantes, sino por falta de conocimientos, datos y espacio editorial.

El primer capítulo del libro describe el nuevo modelo agropecuario, que emerge de la habilidad para producir y captar beneficios extraordinarios asociados con rentas tecnológicas, derivadas de la aplicación, masiva y a corto plazo, de un nuevo paradigma productivo. En las producciones de base biológicas, parte relevante del “estado del arte” se explica por lo ocurrido en el pasado reciente. Estas actividades tienen una fuerte dependencia evolutiva del pasado, en la conformación de la estructura productiva, la conducta tecnológica y el desempeño empresarial, los tiempos biológicos, los procesos de selección genéticos y la heterogeneidad de climas y suelos, condicionando la posibilidad y los tiempos de cambio, una cierta predeterminación del presente.

204

De allí la pertinencia del uso de un soporte teórico evolucionista, el cual considera las propiedades dinámicas que poseen los sistemas económicos y su desarrollo evolutivo, guiado por procesos de aprendizaje, la interacción con el entorno y la influencia del pasado. Los modelos evolucionistas consideran las heterogeneidades de las características y de los comportamientos de las empresas, la naturaleza del cambio tecnológico y el papel de las instituciones. Desde esta perspectiva, un análisis histórico de la tecnología a nivel global (macro) permite explicar los ciclos económicos a partir de la sucesión de paradigmas tecnológicos.

El libro continúa con un capítulo que pasa revista a lo acontecido en materia productiva, tecnológica y organizacional en la producción agraria, a lo largo de los últimos 20 años, en un relato y una periodización que siguen una lógica schumpeteriana. Esta periodización considera tres etapas, que se suceden en el desarrollo del nuevo paradigma tecnoproductivo.

A partir de 1860, se dan condiciones sociales, económicas y políticas que permiten el desarrollo de la actividad agropecuaria en la región pampeana. Desde el comienzo de estas actividades, la incorporación de tecnología fue un proceso continuo, complejo, no lineal, que comenzó con la actividad ovina, posteriormente con la

actividad vacuna, en simultáneo con la agricultura. En este período es conveniente analizar las actividades ganaderas y agrícolas en su conjunto debido al predominio de un sistema mixto que combina ambas actividades en gran parte de la región.

A partir de 1930, la agricultura pampeana comienza un proceso de declinación, reducción de rendimientos y de superficie sembrada. En el mundo se da un proceso de intensificación y desarrollo que, en la década del 60, es conocida como la “revolución verde”. Argentina tarda muchos años en adoptar estos cambios y la actividad agropecuaria se caracteriza por su estancamiento. Hacia el final de este período, la creación del INTA y el fortalecimiento del sistema de extensión logran que las tecnologías disponibles en el mundo y la región lleguen a los productores.

Más recientemente se fortalecen los procesos de cambio tendientes al desarrollo de un nuevo paquete tecnológico, que ocurren durante la llamada “revolución biológica”. El actual modelo productivo agrícola es consecuencia de un largo proceso de acumulación de conocimiento y tecnología, cuyos orígenes se remontan a mediados del siglo XIX. La tecnología y la innovación han sido factores relevantes. En agricultura las innovaciones de procesos en la siembra directa de cultivos y praderas, asociadas a un mayor uso de vegetales genéticamente modificados (OGM), ha producido un crecimiento exponencial de la producción de granos. Acompañando estos cambios, la industria de la maquinaria agrícola se ha especializado y modernizado y es un sector que exporta a otros países.

La agricultura integrada donde el propietario de la tierra realizaba todas las tareas por cuenta propia con poca subcontratación, donde la familia vivía arraigada al campo o al pueblo cercano, ha dado paso a la agricultura en red, de la que participan diversos proveedores, contratistas y prestadores de servicios sobre campos alquilados. En esta agricultura la economía de escala tiene sus ventajas, derivando ello en una concentración de la superficie sembrada en pocas empresas de gran tamaño, en detrimento de las más pequeñas. La demanda mundial de productos agropecuarios hizo que los precios de los granos aumentarían, aumentando los ingresos de las empresas, los costos de alquiler y el precio de la tierra.

205

El tercer capítulo analiza el elemento disruptivo central de la emergencia del nuevo modelo: las innovaciones y el cambio tecnológico desde una perspectiva histórica, con énfasis en lo ocurrido en el período más reciente. El concepto de tecnología tiene en el agro rasgo distintivo respecto de la industria y los servicios. Es conveniente utilizar el concepto de “paquetes tecnológicos” y no tecnologías aisladas. Estos paquetes tecnológicos se definen como el conjunto de tecnologías articuladas que se retroalimentan y potencian en el marco de cumplimentar pasos técnicos secuenciales. Están alimentados por infinidad de actores entre los que se encuentran los productores, contratistas, personal, profesionales y proveedores. El trabajo en red es uno de los mayores cambios. La especialización se ve reflejada en nuevas empresas proveedoras de insumos y servicios específicos. Las asimetrías en el conocimiento tecnológico de las grandes empresas industriales respecto al de los productores, se tornan claves para definir quien articula el paquete tecnológico y controla las tecnologías principales.

Los capítulos cuarto y quinto analizan las modificaciones de las formas de organización de la producción, que pasa de un modelo de especialización e integración a un modelo con mayores interacciones entre etapas y agentes, y el rol del contratista de servicios. El capítulo sexto se centra en la irrupción de nuevos agentes económicos, con distintas funciones e intereses, lo que requiere el replanteo de sus representatividades gremiales.

El capítulo séptimo trata sobre la reinserción del agro local en el renovado contexto internacional. La Argentina del Centenario (1910) comenzaba a superar las diez millones de toneladas de granos. La Argentina del bicentenario (2010) supera los 100 millones de toneladas de granos. En el caso del maíz, en cien años multiplicó por diez la productividad, pasando de una tonelada por hectárea en 1910 a diez toneladas por hectárea en 2010. El mundo demanda más y mejores alimentos y están dadas las condiciones técnicas, políticas, económicas y sociales para que la demanda sea sostenida y creciente. Hay que pensar en producir alimentos, bioenergía y bioindustrias.

Cabe un comentario final sobre los propósitos explícitos e implícitos de los autores. Cabe realizar una primera reflexión sobre la novedad que introduce esta obra, a partir de la consistente aplicación de un instrumental no tradicional, fruto del desarrollo de los estudios sobre el mundo industrial a un sector como el agro. El resultado obtenido resulta relevante y ampliamente explicativo. Los fundamentos de la utilización de esta base conceptual y metodológica, brevemente fundamentada en el primer capítulo, seguramente será uno de los elementos de debate sobre este libro, y sería auspicioso que así lo fuera. Este parece ser el objetivo (o uno de los objetivos) implícitos en el título del libro. En esta acepción, repensar el agro argentino se debería considerar en clave conceptual y metodológica.

206

Pero resulta también interesante abrir algunas consideraciones sobre lo que parece ser un propósito menos explícito de los autores. En esta acepción, repensar el agro argentino implica la propuesta de iniciar un debate sobre el modelo de desarrollo actual, sus dificultades y su articulación con un modelo de desarrollo sustentable del país en su conjunto.

Los autores aportan datos relevantes sobre el aporte del sector agropecuario al país. La actividad se ha tornado sumamente dinámica, con mayores contribuciones al PBI, importantes saldos netos en el comercio exterior, fuerte contribución a los ingresos fiscales e incluso un aporte a la ocupación. También consideran que el país no aprovecha cabalmente su potencialidad exportadora y transformadora, por factores internos que frenan este desarrollo, como las restricciones a exportaciones de sectores vinculados con recursos naturales: petróleo, soja, trigo, carne y cobre.

La necesidad de repensar las reglas de juego para el futuro del sector agropecuario surge de su propia capacidad para producir rentas extraordinarias, relacionada con los recursos naturales y las nuevas tecnologías, que aportan una fuente genuina de acumulación, que permite relanzar la economía argentina. El agro es un sector de preeminencia en el país, dada la magnitud de los flujos de renta que genera. Además,

en un escenario de debate sobre modelos de desarrollo y políticas meramente discursivas, la emergencia de una ventana de oportunidad, como es la renta agropecuaria, habilita la posibilidad de repensar el desarrollo argentino.

La dinámica del sector lleva a pensar en la oportunidad de favorecer la ampliación del impacto de su actividad, a partir de la industrialización de los insumos provistos por el agro, en un incipiente modelo de desarrollo sustentado en la aplicación de insumos biológicos, en los que el país cuenta con una indudable competitividad. El esfuerzo de innovación apunta en dirección de la agricultura de precisión o por ambientes, aplicación de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC), manejo integrado de suelos y clima, la innovación e inversión constante en investigación para el mejoramiento vegetal y animal, la modernización de la maquinaria agrícola, la producción competitiva y sustentable de biocombustibles. El tema, consideran los autores, invita a repensar el uso de los eventuales excedentes que genera la actividad en su conjunto. Los autores no abren juicio sobre su opción frente a este debate.

Este debate insinuado posiblemente no pueda saldarse con el análisis aportado por el libro, necesariamente sectorial. En particular, se requeriría también un examen más detallado de las características de las rentas extraordinarias, su cuantía y su forma de distribución, para identificar la necesidad de nuevos recursos dirigidos a la producción y a la I+D. Y el estudio de los costos-beneficios que introduciría una nueva distribución de esta renta, sus destinatarios y el uso productivo y social que podrían otorgarle. Temas de política de desarrollo, que exceden claramente los objetivos de este comentario.

Se terminó de editar  
en  
**Buenos Aires, Argentina**  
en Mayo de 2014