

Ciencia, técnica y educación: ¿otro caso de desarrollo frustrado?

Science, technology and education: development otherwise frustrated?

Yuri Carvajal B.¹

Resumen

Debatir educación, ciencia y técnica, es necesario no sólo a la luz de la aguda crisis política que ha surgido desde una educación crónicamente estancada, segmentada y dislocada en múltiples dimensiones. Técnica y ciencia han sido relegadas a un plano secundario en un análisis de la educación centrado en financiamiento y los aspectos "sociales" de las desigualdades. Este artículo revisa tres registros históricos de la articulación de educación, investigación científica y técnica: 1843, 1959 y 1972, haciendo uso de la sociología de la traducción y la herencia del pragmatismo anglo-sajón.

Palabras Claves: Educación, Historia, investigación científica, técnica, sociología de la traducción, pragmatismo.

Abstract

In view of the current political crisis, which has resulted from the stagnation and fragmentation of our educational system, a debate on education, science and technology is in order. While most of the analysis of the educational inequities has centered around financial and "social" determinants, the roles of science and technology have been neglected. We review three historical milestones of the developmental connections among education, scientific research and technology: 1843, 1959 and 1972, drawing theoretical support from "translation sociology" and from Anglo Saxon Pragmatism.

Key Words: Education, history, scientific investigation, technique, pragmatism.

1843: EL CURRÍCULUM HUMANISTA Y LA EDUCACIÓN REPUBLICANA

1843 es el año de la fundación de la Universidad de Chile, pero a la vez un punto crucial en la reorganización del sistema educativo nacional. El fin de la Universidad de San Felipe y la constitución de una nueva casa, bajo el rectorado de Bello, constituye un intento por desarrollar una nueva red estatal, diferenciada de la tradición

española. La palabra usada para argumentar sobre la importancia de la educación es de orden político, mas no democracia, sino república.

La venida de Claudio Gay, la presencia de Ignacio Domeyko, el desarrollo de la imprenta, las innovadoras actividades de Simón Rodríguez, expresan la variedad de iniciativas republicanas en la educación y el desarrollo técnico científico del momento.

Recibido el 28 de agosto de 2011. Aceptado el 05 de septiembre de 2011.

1 Escuela de Salud Pública Facultad de Medicina Universidad de Chile 56-2-7986533 ycarvajal@med.uchile.cl.

Sería injusto mostrar una ruptura y tratar la época colonial como un período oscuro y de estancamiento. La iniciativa de los jesuitas [1], la venida de la expedición Malaspina en la cual tuvo responsabilidad Ambrosio O'Higgins [2], la publicación del Compendio de la historia geográfica, natural y civil del Reyno de Chile en 1776 por el Abate Molina en su exilio en Bolonia [3], la fundación de la Universidad de San Felipe en 1738, los trabajos de Manuel de Salas y Juan Egaña [4], dan cuenta de un esfuerzo previo a la independencia por incorporar la tecnicidad y la investigación científica a la organización política.

Empero, sigue siendo relevante destacar 1843 como un momento de inflexión en los intentos de reorganizar la educación nacional. La formación preparatoria para la educación universitaria, la red de liceos provinciales y el rol de Instituto Nacional, son cruciales en esta tarea, en la cual se articula con un rol crucial la Universidad de Chile [5].

La educación organizada bajo una bandera republicana, explica el rol crucial asignado al latín en el curriculum. La idea de Bello era que los futuros profesionales conocieran de primera mano la experiencia de los gobiernos de Roma, que pudieran leer a Cicerón, Virgilio, Horacio [5]. Podemos hoy cuestionar un sesgo aristocratizante, pero no podemos dejar de reconocer una racionalidad política en la misma.

La presencia de experiencias docentes, centradas en la técnica y los conocimientos matemáticos y científicos no era marginal en la propuesta. Ignacio Domeyko era el proponente del curriculum. Sus desarrollos en la enseñanza de mineralogía para estudiantes sin formación básica en química en La Serena, eran considerandos de sus propuestas [5].

Las dificultades de la implementación del programa en Santiago –agudísimas en provincias– probó a la brevedad que estos propósitos tropezaban con enormes obstáculos. Carencia de museos –los laboratorios científicos de la época–, alumnos incapaces de seguir el curriculum, déficit de profesores para desplegar los contenidos, hicieron de los cursos de nivelación, del catecismo y la memorización, los pilares de la educación. En suma, ni una educación política republicana ni una formación técnica científica.

El curriculum humanista constata su fracaso a partir de la entrada en la vida nacional de la generación del 48 chileno y en 1871 la educación humanista toca su fin. Se inicia una de las tantas reformas que la educación ha emprendido.

El balance de esos esfuerzos reformistas realizado al momento del bicentenario es lamentable. Las cartas de Alejandro Venegas al futuro presidente Barros Luco están entretejidas de alusiones a la deficitaria formación científica a lo largo del ciclo formativo, del lugar marginal al cual se ha relegado matemáticas y física en el curriculum, de los privilegios económicos de los profesores de religión por sobre los de matemática [6]. Del mismo tenor son las argumentaciones de Encina en 1912 en su texto La educación económica y el liceo, entendiendo por tal, aquella que se propone como objetivo el desarrollo de la actividad industrial y las aptitudes que habilitan para su ejercicio” (publicado en [7].)

1959: INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA Y DESARROLLO NACIONAL

Medio siglo más tarde, en julio de 1959 Jorge Kibedi desde el Instituto Chileno de Administración Racional de Empresas (ICARE) publica Investigación científica y desarrollo nacional [8]. Se trata de los resultados de una encuesta realizada en 1958 a 38 “entidades de investigación” y de 14 recomendaciones sobre la “Elaboración de una política nacional de investigación científica al servicio del desarrollo del país” a la luz de las respuestas obtenidas, así como de la revisión bibliográfica sobre políticas de investigación y desarrollo.

El primer dato a destacar es la presencia de 2 dependencias del SNS entre las 38. 19 pertenecientes a la Universidad de Chile, 3 de la Universidad Católica, 1 de la Universidad Técnica, 12 estatales (1 de las cuales en consorcio con el sector privado) y finalmente 3 exclusivamente privadas. El perfil de la encuesta da cuenta de la heterogeneidad de los centros, de las dificultades en formación y recursos, pero también de la vitalidad de los mismos.

Las propuestas del estudio son:

“Se propone crear, con la colaboración de los organismos estatales, semifiscales, autónomos y particulares más experimentados en el campo de la investigación, el Consejo Nacional de Investigación Científica, cuya finalidad será:

1. Organizar un Servicio Nacional de Documentación sobre las actividades de las Instituciones de Investigación Científica, tanto en el extranjero como en el país, para que sirva de “Clearing House” de información a todos los interesados.
2. Analizar en forma sistemática las actividades de las Instituciones Nacionales de Investigación, para apreciar su utilidad al servicio del desarrollo del país.
3. Elaborar las listas de los estudios e investigaciones más importantes y de mayor urgencia para el país, tanto en el campo de la investigación fundamental, como en el de la aplicada.
4. Canalizar la labor de los Centros de Investigadores hacia los problemas de gran importancia nacional mediante estímulos científicos financieros.
5. Cooperar activamente en la divulgación sobre la importancia de las investigaciones científicas para el progreso del país, a fin de lograr así la comprensión y cooperación de los diferentes grupos de la opinión pública para la política nacional.
6. Cooperar en la consecución de los fondos necesarios a la ejecución de las investigaciones; logrando instalaciones, condiciones de trabajo y de remuneración tales que permitan la dedicación de los elementos valiosos del país a estas actividades.
7. Cooperar en fomentar vocaciones científicas y de investigación con las reformas adecuadas en la enseñanza.
8. Divulgar la metodología de la investigación científica entre las instituciones que se dedican al estudio de problemas científicos, así como mejorar los métodos administrativos de la investigación en lo que a su programación, su control de avance, control de costos y control de eficiencia se refiere.

9. Ayudar a servir las dependencias gubernamentales a través de la labor de los Centros de Investigación.
10. Fomentar la cooperación entre Universidades y Empresas para llevar a cabo los necesarios estudios e investigaciones aplicadas.
11. Establecer o fortalecer el funcionamiento de centros regionales de investigación, que cooperen en los programas de estudios coordinados con el Consejo Nacional.
12. Editar los informes anuales sobre el estado de las investigaciones en el país; organizar la documentación y difusión científica en los ambientes intelectuales; fomentar encuentros científicos y de desarrollo, tanto en el plano regional como nacional para divulgar los resultados alcanzados y estimular la ejecución de los futuros estudios.
13. Ayudar a comercializar los resultados de las investigaciones científicas, facilitando así, por una parte el aprovechamiento de estos esfuerzos y por otra la reinversión de un porcentaje de las ganancias de las labores científicas.
14. Ligar al Consejo Nacional de Investigación Científica y sus Centros regionales el funcionamiento de círculos de estudios para capacitar con su ayuda a profesionales, técnicos, empleados y obreros del país, para la participación eficaz en un vasto movimiento nacional y popular de sugerencias y de innovación.”

Las propuestas apuntan a cuatro aspectos críticos:

- Inversión: en instalaciones, condiciones de trabajo y de remuneración.
- Creación de redes: mediante sistemas de estímulos, formación de centros regionales, diseño de política nacional, prioridades, comunicación y documentación.
- Educación: en la formación de investigadores, así como la vinculación con las reformas de la enseñanza.

- Divulgación: sobre la importancia de las investigaciones científicas a la opinión pública.

1972: HACIA UNA POLÍTICA DE DESARROLLO CIENTÍFICO Y TECNOLÓGICO

En 1972, desde el rectorado de la Universidad de Chile, Edgardo Boeninger, publica las investigaciones realizadas acerca de ciencia y tecnología entre 1969 y 1971 [9]. Basado también en un estudio descriptivo de las labores realizadas por la Universidad, llega a las siguientes conclusiones:

“Se pueden señalar sucintamente las siguientes deficiencias, como causantes del escaso rendimiento de la actividad científico-tecnológica de las Universidades:

- a) Los programas de investigación no suelen estar orientados en función de prioridades significativas para el desarrollo nacional, y responden fundamentalmente a las inquietudes individuales de los investigadores de los más altos niveles que a menudo, han estado fuertemente vinculados con los temas en boga en los centros académicos de los países desarrollados;
- b) La definición y ejecución de los programas se realiza con escasa coordinación entre las unidades constituyentes del sistema científico-tecnológico universitario, como también entre éstas y los organismos de planificación y decisión, tanto estatales como privados;
- c) La orientación y métodos utilizados para la formulación y ejecución de programas obedecen a una concepción tradicional del desarrollo científico-tecnológico, sin tener en vista la concurrencia de diversas disciplinas que se requieren para abordar integralmente numerosos problemas de la realidad nacional;
- d) La desconexión entre el Sistema Científico-tecnológico, es decir, una alta proporción de los recursos destinados a investigación básica, una menor investigación aplicada y sólo una muy pequeña proporción al desarrollo experimental,

actividad indispensable en el proceso de innovación y progreso tecnológico.”

Nuevamente en las conclusiones aparece:

- La insuficiencia de la coordinación de los esfuerzos, de la colaboración inter-disciplinar y con los sectores productivos.
- La separación entre la investigación, la experimentación, las necesidades del desarrollo del país.

CIENCIA Y TECNOLOGÍA, ¿PARA QUÉ?

Una constante en estas descripciones es la falta de cooperación y la incapacidad para incorporar masivamente a los chilenos a la ciencia y la técnica.

La educación oficial en vez de generar lazos e igualar a los actores, ha resultado una instancia formal y generadora de desigualdad. Basada en la obediencia y la subordinación, en la desigualdad del maestro y el alumno [10], formando seres desiguales, dogmáticos, despreciadores de la técnica y la practicidad de los saberes, separando a ignorantes y expertos, excluyendo al pueblo del saber. Y esto conecta en la base del problema de ciencia y tecnología, pues es esta educación la que reduce la capacidad de las personas para validar su punto de vista y debatirlo, para diseñar formas experimentales de persuadir, de escribir, de evidenciar, de potenciar su argumentación, de identificar las controversias y las formas de estabilización de los objetos.

Una educación para la ciencia no puede soslayar política ni democracia. Y por supuesto su rechazo a todo dogma. La educación no puede ser una forma de normalización, sino una exploración de posibles y una vivencia de experimentos y experiencias. Santa María decía respecto a la cultura: “la dan orientando las conciencias en el sentido de la servidumbre espiritual y de las alma” citado en [11].

A la luz de esas necesidades es posible debatir qué tipo de profesores requerimos para el tipo de educación que pretendemos. Podremos discutir cuál es la forma

organizativa que necesitamos para formar esos profesores y en qué instituciones han de ejercer esa pedagogía. Así recién podremos empezar a concordar cuáles son las formas de financiar ese tipo de educación y cómo verificar la calidad de esa educación. La crisis de innovación y la desafortunada estrategia de desarrollo iniciada tras el agotamiento de la sustitución de importaciones, han convertido a Chile en un país manejado por una lógica de flujos financieros y de ganancias rápidas obtenidas sin intervenir sobre la materialidad de los procesos productivos. Hoy se oye hablar de gestores por todos lados, de generalistas capaces de administrar diversas actividades, de tomar decisiones basadas en el liderazgo, el coaching y la celeridad. Despreciada la tecnicidad de la producción y tanto el conocimiento empírico como el formalizado, sobre la actividad generadora de bienes y servicios, hemos desmantelado nuestra producción local, perdiendo competitividad internacional. Restringidos a la exportación de materias primas para las cuales tenemos ventajas casi monopólicas, los encadenamientos productivos que de allí han surgido son limitados.

Exportamos productos de poco valor agregado, y cuando ellos obtienen elevados precios, nuestro tipo de cambio amenaza al resto del sector exportador, dado el estancamiento secular de la productividad del trabajo. Este magro panorama, sitúa al desarrollo científico y tecnológico como punto crucial de la educación. Si no incorporamos las ventajas de la matematización y de la comunicación relevadas en las actividades técnico-científicas, a la educación desde sus inicios, innovación y desarrollo seguirán siendo sueños.

Por lo mismo, la propuesta científica nacional no puede ser abordada únicamente a través de la gestión de un organismo superior y central, aunque sea colegiado. Ciencia y tecnología son una cuestión política que debe involucrar a la ciudadanía, incorporando todo tipo de redes e instituciones, públicas y privadas, con o sin ganancias. No es un simple asunto de becas y fondos. Se trata de los objetivos a los que aspiramos a mediano plazo como país, en el cual hemos de construir las redes de trabajo, que conecten la disponibilidad científico técnica del país en coherencia con esos propósitos. Objetivos que ameritan una discusión política y espacios democráticos basados en

la igualdad de valor de las palabras de los diferentes actores.

SOCIOLOGÍA DE LA TRADUCCIÓN

El modelo que propone centralizar en una agencia la provisión de fondos, asume un modelo teórico de la actividad científica de tipo concurrencial, en que los investigadores compiten por financiamiento y a través de esos esfuerzos individuales, se obtiene un resultado óptimo en materia de producción científica relevante y alineada con el resto de las personas.

Este enfoque propio de la promoción de la ciencia en décadas recientes como los antecedentes citados, tiene su contraparte en otro modelo más difundido en el cual los científicos poseen un saber racional y el estado debe garantizarles condiciones para su desarrollo. Instituciones como las universidades en la propuesta decimonónica o del estado desarrollista, serían colaboradores en la coordinación de esos saberes.

Ambos modelos han mostrado sus limitaciones en sus resultados práctico, especialmente a la hora de extender sus alcances a otros ámbitos y sobre todo en su capacidad de proponerse como parte de una estrategia viable para la nación, de ubicarnos en las corrientes mundiales de investigación y de transformar nuestra ciencia en lugar de paso obligado en algunos campos específicos. Oportunidades han existido: las investigaciones sobre anticoncepción de Zipper, la vacuna anti-rábica Fuenzalida-Palacios, el estudio de las hormonas vasopresores renales (Croxatto), el conocimiento como enacción (Varela). Pero además este modelo del saber racional que localiza la investigación científica en un compartimento estanco, ajeno a la política, a la economía, a la configuración espacial, material y lingüística, no permite predecir y/o explicar la actividad científica en su proceso material de producción, que es justamente lo que busca impulsar, guiar, orientar, jerarquizar.

A la sociología de las ciencias, ocupada justamente en la exploración de esos nexos, le reconocemos un giro desde mediados de los 80 organizado bajo el apelativo de sociología de la traducción [12]. Se trata de un conjunto de investigaciones cuya actividad ha estado

centrada en el seguimiento de los investigadores adentro y fuera de los laboratorios, el estudio de la ciencia en acción, como etnografía e historia. En esos trabajos se ha relevado la investigación como una labor de creación de móviles inmutables, de trazas, tablas, gráficos, inscripciones que en un proceso de traducción a lo largo de una red, construyen mediante su circulación y su estabilización, los objetos científicos.

Una enumeración de esas tareas puede esquematizarlas como:

1. Movilizar: elaborar las trazas
2. Fijar inmutablemente las formas: conservar las formas a través de la operación de traducción.
3. Aplanar: organizar los datos sobre una superficie, una hoja, un esquema, un cuadro, un reporte.
4. Variar la escala: para poder organizar en la superficie de una hoja, de un poster, de una tabla, de una diapositiva, objetos enormes o microscópicos, desplegados en concordancia.
5. Recombinar y superponer las trazas: combinar los resultados de miles de personas en un número o en un gráfico.
6. Incorporar la inscripción en un texto: combinar texto con gráfico, producir un artículo.
7. Fusionar con las matemáticas: resumir en un modelo, en una ecuación, en una medida resumen, en una formalización.

Los investigadores no son sólo los pensadores, sino todos aquellos que cumplen parte de estas tareas, de igual modo los técnicos como los equipamientos.

Si la educación desde sus niveles más básicos, no considera la relevancia de los equipamientos técnicos, la labor práctica requerida, así como la importancia de la circulación de estas trazas, es poco lo que puede lograrse en ciencias a través de los fondos concursables.

Necesitamos enseñar a los niños a dibujar gráficos, a construir tablas, a elaborar hipótesis. Enseñar a usar

los equipos, a calibrarlos, a considerar la metrología como una tarea básica, a expresarse en lenguaje escrito de manera formal, a dominar los idiomas básicos de las ciencias: inglés, matemáticas, estadísticas. Estas propuestas conectan con los desarrollos del pensamiento pragmático, que enfatizó la unidad del pensamiento y la acción, la experimentación como acción natural de razonamiento y existencia, y el sentido esencialmente democrático de la educación [13], [14].

La limitada circulación de los objetos científicos en nuestro país tiene su origen en barreras al acceso a los instrumentos técnicos en colegios y universidades, en las dificultades idiomáticas y las restricciones al uso y abuso de libros, revistas y publicaciones científicas.

Nuestro centro metrológico –el Instituto Nacional de Normalización– es una pequeña organización cuyo presupuesto es menor aún que los fondos destinados a I&D. Estimaciones de hace treinta años en USA estimaban el gasto en estas tareas casi en un 6% de su PGB [15].

EL MITO ANTI-ESTADO

Desde finales de los años 70 estamos atrapados en los engranajes del mito anti-estado, que han aplastado la industria nacional y por supuesto al desarrollo científico nacional. Surgido como una respuesta simple y dogmática a la crisis de los 60-70, este mito tiene su dogma de fe en la existencia de dos entidades esenciales, opuestas, coherentes por sí mismas, compactas y autónomas: el mercado y el estado. En vez de considerar las múltiples comunicaciones entre uno y otro, sus movimientos simultáneos tanto en el crecimiento y desarrollo como en las crisis, estancamientos y retrocesos, la infinidad de controversias al interior de ambos, sus juegos de alianzas y de pugnas, considera todo el movimiento como una agonía entre dos actores, uno del lado bueno y otro, por supuesto, del lado demoníaco.

En los albores de este mito –1981– Mario Góngora publicó su obra Ensayo histórico sobre la noción de estado en Chile en los siglos XIX y XX, para defender el rol del estado en la formación de la nación y cuestionar sus fragilidades democráticas. Ante este alzamiento contra el dogma, Góngora recibió un par de respuestas

de Arturo Fontaine y Gonzalo Vial, defendiendo la doctrina de fe y denigrando al hereje.

Cito a Góngora por justicia histórica, pero además porque en su libro señala el rol de la educación en la formación de una red nacional. Junto con los ferrocarriles ("El ferrocarril es casi la historia" Agustín Venturino citado en [11]), la formación de los correos y las carreteras. Que estado y mercado son parte de la formación de redes, resulta evidente cuando se recuerda el rol de la misión Kemmerer en los años 20 en la constitución del Banco Central, institución sin la cual no se puede hoy pensar un mercado nacional. Los mercados y las instituciones estatales constituyen redes heterogéneas, en pugnas y tensiones, con demandas de coherencia y de resultados, sujetas a las marcas historicistas y al devenir azaroso, abiertas, construidas ni siquiera de una vez y para siempre, sino organizaciones que diariamente requieren recomponerse, enlazarse, someterse a reglas metrológicas para estabilizar sus objetos.

La educación es una de esas metrologías básicas, que construye estándares a lo largo del espacio, entregando los contenidos comunes sobre los cuales podemos trabajar en forma coordinada. Si esa metrología considera la actividad experimental, con laboratorios desplegados a lo largo del país, con profesores capaces de poner en acción los logros técnicos, capaces de formalizarlos en una ecuación, una matriz de datos, una tabla, un gráfico, un paper, entonces resulta una red científico-técnica en la que pueden circular libremente los objetos técnico-científicos, contribuyendo a la innovación, la experimentación, la invención, la recreación. Si esa red tiene bloqueos, segmentos excluidos, si no considera la democracia como uno de sus fundamentos, si posee asimetrías en equipamiento y en capacidad, si hay zonas de la red desconectadas, si se hablan diferentes idiomas sin capacidad de traducción, entonces la red está dislocada y sus resultados son magros, como los que tenemos entre manos.

EN CONCLUSIÓN

La educación nacional requiere incentivar el ejercicio de la investigación científica. Y la actividad técnica y el uso de objetos técnicos. El establecimiento de separaciones dicotómicas entre "natural" y "social",

entre ramos científicos y ramos humanistas, la pobreza y atraso de los laboratorios, bibliotecas, talleres, acentúan el rol marginal de los objetos técnico-científicos en la educación. Carencias materiales que obstaculizan la creatividad, el trabajo cooperativo, la productividad intelectual, la constitución de un mundo común y el despliegue de reglas democráticas de convivencia.

REFERENCIAS

- [1] Schwember H. *Las expulsiones de los jesuitas o los fracasos del éxito*. Santiago: J C Sáez Editor; 2004.
- [2] Sagredo R, González J. *La expedición Malaspina en la frontera Austral del Imperio Español*. Santiago: Editorial Universitaria-DIBAM; 2008.
- [3] Molina I. *Compendio de la historia geográfica, natural y civil del Reyno de Chile*. Santiago: Pehuén Editores; 2000.
- [4] Gutiérrez C, Gutiérrez F. *Forjadores de la ciencia en Chile problemas y soluciones*. Santiago: ABCiencia RIL; 2008.
- [5] Cruz N. *El surgimiento de la educación secundaria pública en Chile. 1843-1876 (El plan de Estudios Humanista)*. Santiago: DIBAM; 2002.
- [6] Cange JV. *Sinceridad Chile Íntimo en 1910*. Santiago: Imprenta Universitaria; 1910.
- [7] AAVV. *El Chile del Centenario, los ensayistas de la crisis*. Gazmuri C, editor. Santiago: Instituto de Historia PUC; 2001.
- [8] Kibedi J. *Investigación científica y desarrollo nacional*. Santiago: ICARE; 1959.
- [9] Rectoría. *Hacia una política de desarrollo científico y tecnológico para Chile*. Santiago: Universidad de Chile; 1972.
- [10] Ranciére J. *El maestro ignorante 5 lecciones sobre la emancipación espiritual*. Barcelona: Laertes editores; 2003.

[11]Góngora M. *Ensayo histórico sobre la noción de estado en Chile en los siglos XIX y XX*. Santiago: Editorial Universitaria; 1998.

[12]Akrich M, Callon M, Bruno L. *Sociologie de la traduction. Textes fondateurs*. Paris: Mines Paris Les Presses; 2006.

[13]Dewey J. *Experiencia y educación*. Buenos Aires: Losada; 1945.

[14]Dewey J. *La experiencia y la naturaleza*. México, D.F.: Fondo de Cultura Económica; 1948.

[15]Hunter J. *The National System of Scientific Measurement*. *Science*. 1980 November; 210: 869-874. 1980.