

# LA CIENCIA EN EL MUNDO CONTEMPORÁNEO

**Zenobio Saldivia M.**  
U. Tecnológica Metropolitana

Los temas de la ciencia y de la tecnología, o del universo ciencia-técnica, como lo denominaba Bertrand Russell, en la década del cincuenta del Siglo XX, o del *continuum* ciencia-tecnología, como se le designa hoy día, está de moda como objeto de estudio, tanto en las currícula educacionales como en el ámbito de la formulación de políticas públicas. En efecto, no podría ser de otro modo, toda vez que estamos inmersos en una sociedad cuyo orden tecnológico imperante descansa en el conocimiento y en las aplicaciones de dicho corpus teórico y empírico. Y además, porque los resultados de la ciencia y la tecnología, están influyendo en nuestra sociedad, como nunca antes en la historia; al respecto piénsese nada más en el impacto de medios tales como la televisión y la Internet, los cuales tienen una poderosa atracción para nuestra psiquis y contribuyen tanto a revisar nuestros esquemas conductuales y valorativos, sea para privilegiar o minusvalorizar ciertos imaginarios colectivos, sea para plantear nuevas situaciones emergentes, o sea para desmitificar eventos. Justamente por ello, con mucha frecuencia esta época es identificada con la sociedad del conocimiento, o como sostienen otros, con la sociedad de la información y del conocimiento. Tal vez, por esto, recientemente algunos autores, como Sánchez Ron, han designado al siglo XX como el Siglo de la Ciencia, aunque en rigor, dos décadas antes, ya lo había dado a entender René Tatón, en su obra *Historia de la Ciencia*, al observar la incorporación de numerosas entidades internacionales, para participar en el proceso de adquisición del conocimiento. Así, tales denominaciones son simplemente la consecuencia lógica de un extenso derrotero que emerge desde sus antecedentes históricos, arraigados en la tradición técnica y en la tradición espiritual, de algunas civilizaciones acantonadas en el Cercano Oriente, aproximadamente en el año 3.000 a.n.e., donde se logra desarrollar la escritura y la matemática, tal como ya lo han destacado Farrington, Mason, o Gordon

Childe, por ejemplo.<sup>(1)</sup> Ello constituye a su vez, el pilar relevante sobre el cual, la cultura helénica con la ayuda de los nuevos aportes de la matemática decantados en el siglo III a.n.e. por Euclides y Arquímedes, sumados a otras disciplinas puramente deductivas como la filosofía, dos siglos después, o con la lógica clásica de Aristóteles, en el siglo IV a.n.e., van dando forma a una manera de ver el mundo y de explicar los hechos del mundo, desde la deducción pura, desde la teoría. Este recorrido que luego se fortalece con la primacía ingenieril y tecnológica de los romanos, y que se aproxima más a la resolución de problemas prácticos, pero que no logra articularse en un todo, como sucede hoy día con el constructo ciencia-tecnología, siguen pues, un dilatado curso paralelo casi sin fusionarse; así, sin tocarse, hasta el Siglo XVII, salvo las escasas excepciones del renacimiento, que personifica Leonardo. Por tanto, desde mediados del siglo XVII, la persistente y vieja idea de ciencia, entendida otrora como *episteme* o como reflexión teórica, da un salto y pasa a convertirse en *scientia*; esto es, como un nuevo método de apropiación cognitiva basado en la empiria, en el uso de instrumentos de mensuración y en una parsimonia que busca la objetividad, el rigor lógico y el consenso de los espíritus. Es la génesis de la ciencia experimental, el fruto del esfuerzo de gigantes que se yerguen sobre otros gigantes, el logro de Galileo y de Newton en física teórica, de Robert Boyle en Química, o de Francis Bacon y Descartes, en los aspectos metodológicos de esta nueva *scientia* caracterizada por su mayor alcance explicativo para dar cuenta de los hechos del mundo, por el apoyo en instrumentos y en la mensuración de los observables. Con razón en este

---

1. Cf. Mason, Stephen: *Historia de las Ciencias*, Vol. I., Alianza Edit., Madrid, 1986; Farrington, B.: *Ciencia y filosofía en la antigüedad*, Ariel, Barcelona, 1981; Gordon Childe, V.: *Los orígenes de la civilización*, F.C.E., México, 1971.

período, aparecen conquistas tecnológicas tales como el barómetro de mercurio, el reloj de péndulo, la olla a presión, el microscopio, el pluviómetro, el anteojo astronómico, la máquina sumadora y la máquina de calcular, o la bomba de

vacío. Es la antesala de la moderna idea de este sistema organizado de conocimientos en constante desarrollo, caracterizado por el empleo del método y las exigencias de verificación experimental, como señaláramos. Con razón, los historiadores de la ciencia contemporáneos, denominan a esta lonja de tiempo: el Siglo de la Revolución Científica.

Hoy, inmersos en el siglo XXI, nadie discute la importancia de la ciencia y la tecnología para contribuir a la obtención del desarrollo y para mejorar la calidad de vida de las personas, e incluso en algunos países del Hemisferio Norte, la ciencia es casi una entidad social sobre valorada. Por eso, no es extraño que los países desarrollados destinen grandes sumas de dinero para Investigación y Desarrollo; por ejemplo, durante el año 2000, observamos que EE.UU asignó casi el 3,0% de su PIB, Japón, el 3%, Suecia más del 4,0%, Finlandia, poco más del 3,0%, y Bélgica el 2,0%, e igual porcentaje destinó en promedio, la Comunidad Europea para estos propósitos, durante el año 2000. <sup>(2)</sup> Ahora, a manera de simple ilustración, para el presente año del 2005, España contempla ocupar el 1,22% de su PIB en actividades de Investigación y Desarrollo; Alemania el 2,3%, e Irlanda a su vez, para este año, tiene asignado el 3% de su PIB. Es la tónica vigente, pues los países desarrollados actualmente destinan porcentajes que van entre el 3 y el 4.0% de su PIB. Y aquellos países que tienen pretensiones hegemónicas en lo económico, no pueden desconocer estos énfasis; tal vez por ello, China viene realizando un enorme esfuerzo en cuanto a la

---

2. Fuente: OEECD, Science and Technology Statistical Compendium 2004, Usa.

asignación de recursos, v. gr.; en 1997, tenía el 1,3% de su PIB para investigación y desarrollo, y para el 2005, tiene consignado un verdadero salto, espera apartar el

3% de su PIB, a estas mismas actividades. Con razón, se comprende que vehículos fabricados en este país y con tecnología creada y remozada por ellos, estén entrando a los mercados algunos países de América Meridional y prontamente a los EE.U. A su vez, los países en vías de desarrollo como el nuestro, también se están volcando cada vez más hacia la formulación de políticas para fomentar la ciencia y la tecnología, en concatenación con la educación, con la producción y con el mundo académico en general. Así, como referencia, Chile en la década del 70, gastó 0,32% de su PIB, para Investigación y Desarrollo, en la década siguiente aparta el 0,43% y en la de los 90, gasta el 0,57 de su PIB en Investigación y Desarrollo.<sup>(3)</sup> Por cierto, estos dígitos actuales para nuestro país, son consecuencia de una historia y de una clarividencia notable de algunos estadistas, pues tal como lo ha señalado Jean Piaget “siempre hay una génesis previa” en el desarrollo del conocimiento; de manera que en nuestro país, por ejemplo, los esfuerzos de Pedro Aguirre Cerda, nos parecen antecedentes previos muy significativos en cuanto a la importancia de la ciencia. Ello se comprende mejor si recordamos que este autor y político ya en la década del treinta del siglo XX, tenía un claro programa de acción que buscaba vincular la educación y la ciencia, para potenciar el proceso productivo nacional, tal como ya lo ha dejado de manifiesto Riveros, al analizar tanto los alcances de la creación de la

---

3. Fuente: *Innovación en Chile. Síntesis*. Oficina del economista en jefe para A. Latina y el Caribe: <http://wbln0018.worldbank.org/lac>

la Facultad de Ciencias Económicas y Comerciales, de la U. de Chile, en 1934, y creación de la CORFO, en 1939, en sus estudios sobre el malogrado presidente. <sup>(4)</sup>

A su vez, otros hitos relevante en el plano de estas preocupaciones, acontece en 1967, durante el Gobierno de Eduardo Frei Montalba, con la creación de la Oficina de Planificación Nacional, ODEPLAN, encargada de pensar y contribuir con políticas para el desarrollo económico del país. Y el mismo año, a su vez, se implementa también la Comisión Nacional de Investigación Científica y Tecnológica, para estimular el desarrollo de la investigación y potenciar las ciencias duras. Tal vez, el último estadio en este proceso lo constituya la creación de las Cátedras Presidenciales de Ciencias, en 1995, para apoyar las tareas de investigación de científicos chilenos y extranjeros radicados en nuestro país, con especial interés en las ciencias naturales y en ciencias exactas. Dentro de los primeros beneficiados, cabe destacar por ejemplo a Hermann Niemeyer, de Ciencias Naturales y a Pedro Labarca en biología.

Empero, no todos los países latinoamericanos siguen el mismo trayecto que busca incrementar los aportes para la Investigación y el Desarrollo, hay desniveles y prioridades distintas. Recuérdese por ejemplo, que aún hoy, en muchos países latinoamericanos, la preocupación por la ciencia y la tecnología, no siempre queda afianzada con el respaldo de una política científica nacional seria y realista, y muchas veces, tal inquietud se viste con ropajes populistas y se agota en la simple declaración de intenciones, sin pasar a la esfera normativa y a una conexión con los estamentos productivos y/o educacionales, tal como ya lo ha destacado Albornoz.<sup>(5)</sup> \_\_\_\_\_

4. Cf. Riveros C., Luis: "Pedro Aguirre Cerda. Su contribución a la U. de Chile"; en: *Don Pedro Aguirre Cerda. Estadista y Educador*, Stgo., 1996.

5. Cf. Albornoz, Mario: "Política científica y tecnológica. Una visión desde América Latina", *Rev. Estudios*, N° 1, Sept.-Dic., 2001.

De modo que en ciertos países de América y tercermundistas en general, la ciencia es meramente un concepto académico, una entelequia sin una vinculación relevante con la industria, ni con el mundo empresarial globalizado, v. gr. piénsese en países como Haití en América, o Mozambique, Etiopía y Ruanda, en África, donde todavía millares de jóvenes son víctimas de la discriminación y la violencia; donde aún hay barreras insoslayables para la movilidad social y donde millones de personas viven cercadas tanto por una pobreza dura, una pobreza paupérrima imposible de romper, cuanto por la propia ignorancia de sus explicaciones más inmediatas; por ejemplo, que a su fracaso en el estudio o a su condición de cesante, le atribuyen una causa vinculada a maleficios de amigos o familiares. En tales lugares del globo, la ciencia no ha penetrado y tal vez no pase de ser una idea soñada por un grupo culto que tuvo la oportunidad de formarse profesionalmente fuera de sus países, pero que aún no logran implantar los nuevos valores asociados a la idea de progreso, tales como la eficiencia, la racionalidad científica, el orden tecnológico, la extensión de los mercados y otros. Entonces, insertos en este contexto, los científicos del Hemisferio Norte, y de los países en vías de desarrollo, han aprendido a convivir con estos bolsones geográficos de pobreza y de ignorancia, donde no hay colegas, ni referentes para discutir los éxitos de tal o cual paradigma exitoso en física o en química, como pudiera señalar Thomas Kuhn, o para criticar la tesis del “todo vale” en el proceso de investigación científica, de Paul Feyerabend, pues simplemente allí, no hay ciencia.

Pero, a su vez, y en contraposición a lo anterior, los agentes sociales más destacados y muchos exponentes de la clase política latinoamericana, *si* perciben la necesidad de formular una política científica y tecnológica, como herramienta coadyuvante para la obtención del desarrollo. Es lo que queda de manifiesto tras la Declaración de los Presidentes de América, en Punta del Este, en 1967. Dicho evento, es la génesis de una nueva mirada acerca de la ciencia en América, que se caracteriza por una comprensión de la importancia de la ciencia para la obtención del desarrollo, distinto al énfasis por la industria bélica y a una idea de ciencia

fuertemente dependiente de las esferas del poder militar y político, tal como había quedado de manifiesto luego de la 2da Guerra Mundial y tras el impacto de Hiroshima y Nagasaki. Eran los años cincuenta, la época en que tal como señala Edmundo Fuenzalida, las comunidades científicas principiaron a contar con recursos y con el apoyo de las instituciones militares, para potenciar el rol del estamento militar en la sociedad. <sup>(6)</sup>

Por tanto, dicha Declaración de los Presidentes de América, en 1967, es una nueva expresión del interés que la ciencia despierta en la clase política e indica, al mismo tiempo, un correlato con las nuevas preocupaciones sobre la ciencia, que expresan los organismos internacionales. Esto es, la conveniencia de difundir el conocimiento científico y tecnológico y de dar cuenta de los beneficios que se generan al promover la investigación en las diversas disciplinas. Por ello, por ejemplo en 1999, el Banco Mundial dedica su informe anual al problema del conocimiento. Más recientemente, también la UNESCO convoca en Budapest la Conferencia Mundial de la Ciencia. Y la OEA, a su vez, en Septiembre del 2001, organiza una Conferencia Internacional de Educación, entre cuyos principales tópicos figura: “El progreso científico y la enseñanza de las ciencias”, pues las investigaciones más recientes indican que se está generando un distanciamiento entre la enseñanza científica entregada por los sistemas educacionales y los requerimientos del marco social; es que la ciencia tiene su propio tólos y las necesidades reales de las comunidades latinoamericanas no siempre coinciden con los horizontes de un alto

---

6. Cf. Fuenzalida, Edmundo: “Transformación de la investigación científica”, en: Fuenzalida, Edmundo et al.: *Transferencia de tecnología, mitos y realidades*, Talleres de la Editorial de la U. Católica de Chile, Stgo., 1975.

desarrollo de la física nuclear, de la bioingeniería, o de la astrofísica, por ejemplo.

Justamente, dentro de esta concepción que concilia educación terciaria de excelencia y la generación de tecnologías vinculadas al universo de los problemas del país, el Banco Mundial, ha entregado a nuestro país recursos orientados hacia el fomento de la educación científica ; v.gr.: el proyecto *Iniciación científica del Milenio* (1999-2002), para generar núcleos e institutos científicos con alta excelencia académica, tanto en el ámbito puramente académico como en relación con entidades privadas. Y el proyecto *Ciencias para la economía del conocimiento* para los años 2003-2009, que entre sus objetivos persigue mejorar la base científica y articular los estamentos públicos y privados tendientes a fomentar la investigación.

Por ello, es en este marco más realista y pragmático, que busca acercar el conocimiento científico a la realidad social, donde hay que entender todas estas manifestaciones de preocupación por la ciencia, que manifiestan los organismos internacionales y muchos gobiernos de países desarrollados y en vías de desarrollo. Lo anterior, indica una nueva percepción social de la ciencia en Latinoamérica, sugiere que los gobernantes y los exponentes de la cosa pública en general, comprenden que el desafío de nuestra era es la adquisición del conocimiento, o como dice Mönckeberg, generar el conocimiento nuevo, el conocimiento vinculado a la realidad de nuestra naturaleza y a las propiedades de nuestro entorno social y cultural. Es un desafío que obliga a realizar grandes esfuerzos en el ámbito educacional y de la modernización tecnológica. En rigor, esta comprensión de la fuerza de la ciencia y de su vinculación con los sistemas productivos, encierra un *a priori* que atraviesa a la sociedad y al sistema educacional en su conjunto. Esto es, algo que ya Pedro Aguirre Cerda, a fines de los “locos años treinta”, tenía muy clara para la formulación de sus políticas públicas, tal como ya lo adelantáramos.

En este contexto, la divulgación no sólo de la ciencia como principio rector de las explicaciones sobre el mundo físico, psíquico y social, o como método más confiable para la obtención de leyes sobre los fenómenos del universo, sino también como institución social gremialmente aceptada en la comunidad

internacional, es uno de los propósitos rectores de las políticas realistas tendientes a la obtención del desarrollo económico y social. Hacia políticas que promuevan efectivamente la capacitación científica y técnica, la adquisición del conocimiento de punta, su adecuada difusión y su posterior aplicación en el sistema productivo nacional con un claro énfasis social. Aparejado a ello, viene de suyo por tanto, que los agentes públicos o los actores sociales destacados, tales como los intelectuales, los profesores y los exponentes de la clase política nacional, se compenentren de algunos hitos relevantes de la historia de la ciencia, de la sociología de la ciencia o de la epistemología contemporánea, como una manera más adecuada de tener bases cognitivas para comprender ora el desenvolvimiento de la ciencia, ora las influencias externas sobre la misma, provenientes tanto de las ideologías, como del poder político y militar, y en especial para comprender que también esta forma organizada de trabajo social, tiene sus límites, sus carencias y sus supuestos metafísicos.

Si en el Siglo XIX, en Chile y también en las repúblicas recién constituidas de América, muchos sabios, polígrafos y preclaros hombres como Andrés Bello, Domingo Faustino Sarmiento, José Victorino Lastarria y e Ignacio Domeyko, entre tantos otros, se esforzaban por asentar las bases de la ciencia y la educación, entre la gestión pública y sus escritos polígrafos, pues veían en estas esferas de la cultura, los pilares que permitirían consolidar las repúblicas, fortalecer los estados emergentes, y desarrollar un sistema cognitivo y social para la obtención del progreso y de la regeneración moral de la sociedad. Así, en el Chile Republicano, Bello propicia una idea de una universidad racionalizante y que de cabida a todas las expresiones de la cultura, de las artes y de las ciencias y que contribuya al robustecimiento de la escritura por sobre la oralidad, Sarmiento, al hacerse cargo de la Escuela Normal de Preceptores en 1842, sugiere la conveniencia de expandir la educación. Y José Victorino Lastarria, en este mismo período, estima conveniente encontrar una literatura identitaria de Chile y de América y divulgar los principios de un adelantado liberalismo económico y político. Y Domeyko, por su parte, sugiere innovaciones económicas, educacionales, y de fomento a las ciencias de la tierra, a la mineralogía y a las ciencias naturales en general, al

mismo tiempo que realiza exploraciones para dar cuenta del cuerpo físico y mineralógico del Chile decimonónico.

Entonces, tal vez, hoy, en los inicios del siglo XXI, en Chile y en Latinoamérica en general, deberíamos ya no los polígrafos, ni los sabios, sino los intelectuales, los científicos altamente especializados, los docentes formados en un curriculum puramente racionalista y profesionalizante, deberíamos abrirnos otra vez a mirar el saber como un todo, a buscar puentes de interacción entre la cultura científica y la cultura humanista, que unan el espíritu, el intelecto y la acción social, para resolver mejor la *res* pública y potenciar los sistemas educativos. Hacia este propósito, tal vez, los asistentes a este evento, concilien muchos de sus intereses. Si ello es así, cursos debidamente acreditados y de excelencia académica en lo profesional y en su articulación cualitativa, ofrecidos a los agentes sociales, puedan arrojar nuevas luces sobre la percepción de la ciencia en la comunidad y sobre el rol de la misma como medio de transformación social.

Es de esperar, por tanto, que la presente comunicación contribuya a comprender que para enfrentar los nuevos desafíos de nuestro tiempo y las nuevas demandas sociales, y en especial, para satisfacer lo que se ha denominado el “boom de las nuevas expectativas”, la ciencia tiene que estar presente como una de las instancias relevantes, tanto en lo referente a su expansión y vinculación con el mundo productivo, cuanto en lo referente a su rol social y a su difusión en los niveles básico y secundario de nuestro sistema de educación. La otra instancia, es la normativa, aquella donde Uds. los actores sociales, los docentes, los hombres públicos, los políticos honestos, tienen mucho que aportar, unos con su gestión administrativa eficaz y capaz de vincular cada vez más la educación con el conocimiento científico tecnológico, otros con su acción política imbuidos de un horizonte cuyos fines no se agotan en la inmediatez de lo contingente, sino en la trascendencia, en la generación de entidades autónomas capaces de potenciar las estructuras de nuestra comunidad científica.