

Francis Bacon y C. P. Snow: la integración de las dos culturas

Francis Bacon and C. P. Snow: The Integration of Two Cultures

Marcelo ARANCIBIA GUTIÉRREZ

Universidad de Valparaíso, Chile
marcelo.arancibia@uv.cl

Recibido: 04/12/2021. Revisado: 01/02/2021. Aceptado: 14/03/2022

Resumen

La tesis acerca de la existencia de “las dos culturas” entre quienes gozan de una ecuación formal, propuesta en la segunda mitad del siglo XX por C. P. Snow (1959; 1964), tiene su *precedente filosófico* en los siglos XVI y XVII en la obra de Francis Bacon. Los problemas abordados por ambos autores muestran la relevancia y vigencia de los Estudios sobre Ciencia, Tecnología y Sociedad (CTS) para el siglo XXI.

Palabras clave: integración de las culturas; restauración del saber; optimismo científico y tecnológico; Estudios en Ciencia, Tecnología y Sociedad.

Abstract

C. P. Snow's thesis about the existence (1959, 1964) of “two cultures” among those with formal education, advanced in the second half of the 20th century, coincides with Francis Bacon's philosophy of technology of the 16th century. The problems examined by both authors show the relevance for the 21st century of the studies on science, technology and society.

Keywords: culture's integration; restoration of learning; scientific and technological optimism; Science, Technology and Society Studies.

1. Introducción

Este trabajo argumenta que la tesis acerca de la existencia de “dos culturas” entre las personas con educación formal, propuesta por C. P. Snow (Snow, 1959; 1964), tiene su precedente filosófico en los siglos XVI y XVII, al gestarse la así llamada “nueva ciencia”, específicamente, en la gran restauración del saber reclamada por Francis Bacon en 1620. Los problemas abordados a partir del último tercio del siglo XX por el campo denominado Estudios sobre Ciencia, Tecnología y Sociedad (CTS) tienen antecedentes en la *tradición filosófica*¹. El primer apartado expone el diagnóstico de Snow y la solución que él propuso, destacando la intensa controversia que generó. El segundo apartado resume el proyecto de restauración del saber esbozado por Bacon, en quien el presente trabajo ve al profeta del fenómeno tecnológico y el precedente filosófico de Snow. El tercer y último apartado identifica los elementos comunes de Snow y Bacon, tanto en el diagnóstico como en la propuesta de posible solución, y valora su relevancia para los actuales Estudios Ciencia Tecnología y Sociedad.

2. C. P. Snow y las dos culturas

C. P. Snow dictó la emblemática conferencia Rede en 1959 en la Universidad de Cambridge con el título “The two cultures”, la cual fue publicada como *Las dos culturas y la revolución científica* en la reedición de 1964. En el medio siglo siguiente, su texto fue comentado, citado, elogiado y criticado. Los autores que se ocupan de los Estudios sobre Ciencia, Tecnología y Sociedad, mantienen viva la temática (Quintanilla, 2010; Ibarra y Arnold, 2001; Macías *et al.*, 2012, López y Sánchez, 2001). Snow constató un abismo que separaba la vida intelectual en las sociedades occidentales de la primera mitad del siglo XX en dos ámbitos: las ciencias y las humanidades, cada uno de los cuales merecía ser descrito como una “cultura”. Según él:

[...] en un extremo, tenemos a los intelectuales literarios, que, dicho sea de paso, aprovechan un momento de distracción de los demás para tomar el nombre de “intelectuales”, como si no existieran otros. [...] en el otro, los hombres de ciencia, y, como más representativos, los físicos. Entre los dos, un abismo de incompreensión – a veces (en particular los jóvenes), hostilidad y antipatía, pero sobre todo falta de comprensión. Cada grupo tiene del otro una imagen curiosamente desformada. Sus actitudes son tan diferentes que ni aún en el plano emotivo encuentran un terreno común. (Snow, 1959, 12-13)

¹ Para un análisis de la noción de “tradición filosófica” que pone en tela de juicio la creencia habitual según la cual existiría una y solo una tradición filosófica continua desde la Atenas de Platón y Aristóteles, el medioevo cristiano europeo, la modernidad y los siglos XIX y XX, véase Orellana Benado (2010).

Así, el problema fundamental denunciado por Snow es la falta de comprensión entre estas “dos culturas”, la cual le resulta dolorosa dada su doble militancia o pertenencia cultural². Los intelectuales literarios se muestran desinteresados en y son ignorantes de los grandes avances científicos de su época; en especial, a partir de la “revolución científica e industrial”, término con el cual Snow, en contra de lo que es habitual, designa solo a lo ocurrido desde fines del siglo XIX. Crítica a los científicos por su optimismo extremo y superficial y también por su desconocimiento de la condición humana. Por su parte, los científicos no se interesan por la cultura humanista llegando, en su gran mayoría, a menospreciarla. Acusan a los intelectuales literarios de carecer absolutamente de previsión, de ser anti-intelectuales por no preocuparse por sus semejantes (Snow, 1959, 14-15). En suma, por ambas partes, enfrentamos un clima de desconfianza, falta de curiosidad o interés, hostilidad y desprecio de la labor desarrollada por los miembros de “la otra cultura”³.

El costo de este fenómeno es una pérdida en la formación integral de los ciudadanos tanto en lo práctico como en lo intelectual y lo creador (Snow, 1959, 23). Aunque afecta a todas las sociedades occidentales, es más grave en Gran Bretaña por dos razones estrechamente relacionadas: (a) por la especialización de la educación y (b) la tendencia a dejar que las formas se cristalicen (Snow, 1959, 30). Ambas impiden el diálogo entre las dos culturas y, también, adoptar una actitud estratégica que contemple políticas adecuadas ante las transformaciones y consecuencias sociales de la ciencia y la tecnología.

Snow se presenta como un intérprete de las necesidades de su época, cuya preocupación básica es la efectiva integración de las dos culturas⁴. Sus críticas

² De acuerdo con Snow, “Por educación, yo era un hombre de ciencia; y era escritor por vocación. Eso era todo. Era una ventura, si se quiere, debida al hecho de haber nacido en un hogar pobre [...] Creo que por vivir en esos grupos y muchos más, por pasar y volver a pasar regularmente de uno a otro, me interesó el problema de lo que para mí había ya bautizado con el nombre de las “dos culturas”, mucho antes de llevarlo al papel” (Snow, 1959, 9-10).

³ Para un ejemplo de la creciente división e incomunicación ilustrada desde la retórica interrogante sobre la utilidad de la filosofía en el Chile del siglo XXI véase, Arancibia (2011a).

⁴ El propio Snow reconoce, en el primer apartado del “segundo enfoque”, que sus ideas inesperadamente alcanzaron tal éxito debido al espíritu de la época. De acuerdo con Snow, a medida que aumentaba la literatura sobre el tema, se hicieron evidente dos deducciones: “[...] la primera deducción, pues, es que tales ideas no eran en absoluto originales, sino que estaban como esperando en el aire. La segunda deducción es, a mi entender no menos evidente: a saber, que algo tiene que haber en ellas” (Snow, 1964, 66-67). Como veremos en el siguiente apartado, Bacon asume una posición similar cuando dedica *La gran restauración* a Jacobo I. Por otra parte, si bien la obra de Snow tubo una buena recepción. Las críticas de los representantes de la cultura humanista no se dejaron esperar. Destaca dentro de ellas, las del crítico literario Frank Leavis, quien considera a las humanidades como las únicas disciplinas que representan una cultura, ya que las ciencias solo son una mera adquisición de conocimientos sin cultivo del espíritu (Leavis, 1963). Sin embargo, la desafortunada estrategia argumentativa de Leavis, plagada de falacias *ad hominem*, hace que se pierda el problema fundamental.

se dirigen tanto a los miembros de la cultura científica y tecnológica como a los miembros de la cultura literaria o, como también prefiere llamarla, “cultura tradicional” (Snow, 1959, 36ss). Estos últimos no valoran la contribución de la ciencia y la tecnología a la sociedad y son incapaces de entender los conceptos elementales de la ciencia pura (por ejemplo, el segundo principio de la termodinámica) y el papel de la ciencia aplicada (Snow, 1959, 27 y 46)⁵. En palabras de Snow:

[...] miembros sumamente educados de la cultura no científica son incapaces de habérselas con los conceptos más simples de la ciencia pura: es inesperado, pero se encontrarían aún menos a gusto con la ciencia aplicada. ¿Cuántas personas cultas saben algo de la industria productiva, viejo o nuevo estilo? Una vez se lo pregunté a un grupo de literatos; quedaron desorientados. A menos que uno sepa, la producción industrial resulta tan misteriosa como la hechicería. (Snow, 1959, 46)

Una situación análoga ocurre entre quienes pertenecen a la cultura científica. La mayoría de los científicos puros ignoran los logros de la industria productiva llegando, incluso, a menospreciar la actividad de los ingenieros, jactándose de realizar investigaciones sin ninguna aplicación práctica. Es más, “la ciencia aplicada era una ocupación para mentes de una segunda categoría” (Snow, 1959, 48 y 49). Tal “pureza investigativa”, operaba como el máximo criterio de excelencia y superioridad. Así, los científicos puros no visualizaron el alcance práctico y social de su labor⁶.

Si bien este marco teórico contrapone dos grandes culturas, la científica y la literaria, otro abismo separa a cultura científica pura de la aplicada (Snow, 1959, 48). Se podría llegar a sostener que, en la sociedad británica de mediados del siglo XX, existían tres culturas: la humanista o literaria, la científica y la tecnológica

⁵ La situación puede ser ilustrada en el marco de las redes de formación de la educación superior chilena. Por ejemplo, atendiendo a lo que ocurre en las universidades, se ha vuelto un lugar común justificar el desconocimiento de temáticas elementales apelando a la formación que el estudiante decidió seguir. Expresiones tales como: “soy humanista y no tengo por que saberlo”, “pero si estudio historia, no biología”. La situación es más grave aún al final del semestre, cuando se les solicita calcular sus promedios para obtener la calificación final de la asignatura. Lamentablemente, es una situación generalizada y lo que se les está pidiendo, en este último caso, es el manejo de operatoria elemental, esto es, sumar y dividir. Sin embargo, la justificación no se deja esperar: “pero si estudio filosofía, no matemáticas”. A nuestro juicio, la expresión “analfabeto” también tiene que dar cuenta de dicha falencia. A falta de un mejor nombre, se puede emplear la expresión “analfabeto formal”. Los profesores que forman parte de la “cultura tradicional” tienen que atender al fenómeno en cuestión, sobre todo aquellos que se horrorizan porque sus estudiantes de la facultad de ciencias o de ingeniería no redactan adecuadamente o comenten errores ortográficos. Sin embargo, no dudan en calificarlos de “analfabetos”.

⁶ Para una exposición que ilustra el origen de los conceptos de “ciencia pura”, “ciencia básica” y “ciencia aplicada” en el ámbito científico e ingenieril estadounidense, identificando y cuestionando cómo fue que la tecnología llega a ser reconocida como ciencia aplicada, véase Kline (1995) y Layton (1976).

o ingenieril (Snow, 1959, 47-50). El contraste entre las dos últimas revive aquel que desvalorizaba a las artes serviles (luego mecánicas) frente a las liberales generando, por ejemplo, incomunicación, sobre-valoración de la propia en desmedro de la ajena, diferencia de estatus social, diferente tendencia política, diferentes objetivos y preocupaciones⁷.

El gran culpable de estos abismos sería el sistema educativo, que promueve de forma continua una especialización cada vez mayor y más temprana, lo cual vuelve imposible la existencia de espacios de encuentro y diálogo entre las dos (o las tres) culturas. La reforma del sistema educativo surge entonces como la más viable de las soluciones. De acuerdo con Snow:

Sólo hay una salida de todo esto: repensar nuestra educación. En este país, [...] es más difícil que en ningún otro. Casi todos coincidirían en que nuestra educación escolar es demasiado especializada. Pero casi todos creen que está fuera del alcance del hombre alterarla. Otros países están tan insatisfechos con su educación como nosotros, pero no están tan resignados. (Snow, 1959, 32)

Dicha reforma tenía que estar a la altura de las urgencias del siglo XX y el Reino Unido no podía quedarse al margen de ella. La preocupación de Snow dice relación con el mejor escenario educativo de esos “otros países” y por tanto, su mejor posicionamiento para los nuevos tiempos, destacando entre ellos Estados Unidos y la ahora desaparecida Unión Soviética (Snow, 1959, 32-33). Su ventaja sería haber estado en mejor correspondencia con la revolución industrial y la revolución científica, dos fenómenos que serán determinantes para disminuir la brecha entre ricos y pobres. Es más, según Snow, “La industrialización es la única esperanza para el pobre” (Snow, 1959, 41)⁸. Tal solución, resulta necesario tenerlo presente, puede verse truncada si olvidamos o dejamos de lado la cultura científica ya que,

[...] el resto de los intelectuales de Occidente nunca han intentado, ni querido, ni han sido capaces de comprender la revolución industrial, y mucho menos aceptarla. Los intelectuales, en particular los intelectuales literarios, son por naturaleza *ludditas* [retardatarios tecnológicos] (Snow, 1959, 36).

⁷ Como veremos en el siguiente apartado, el menosprecio de las ciencias aplicadas es análogo al menosprecio de las artes serviles o mecánicas del medioevo y de los orígenes del período moderno. Dice relación con el desventurado camino que ha tenido que recorrer, en Occidente desde el siglo XVII, el conocimiento que además de verdadero tiene que ser útil. En el presente apartado continuamos con el marco de análisis de Snow, esto es, seguimos reconociendo la existencia de dos grandes y complejas culturas.

⁸ Según Snow, existen tres grandes amenazas para la humanidad: la guerra nuclear, la superpoblación y la brecha entre ricos y pobres. La única manera de librarnos de ellas es la revolución científica (Snow, 1959, 67-68).

En Inglaterra “la cultura tradicional” y las instituciones educativas fueron beneficiadas por la revolución Industrial durante el siglo XIX y pese a ello, terminan mordiendo la mano que las alimentaba, al no retribuir con la formación de los recursos humanos necesarios para ser protagonistas de la revolución científica. Contrario a lo ocurrido en Estados Unidos, Rusia y Alemania, del sistema educativo británico “casi nada del talento, casi nada de la energía imaginativa, reingresó en la revolución que estaba produciendo la riqueza” (Snow, 1959, 38).

La revolución industrial produjo un inmenso bienestar económico y social, sobre todo en la salud, alimentación y educación de los más pobres. De ahí su valoración positiva. Pero, según Snow, tal situación parece no entenderse y menos aún la “nueva revolución científica” (Snow, 1959, 43-44). “Las revoluciones” fueron disparadas a quemarropa⁹. La sociedad británica no fue educada para los nuevos tiempos y necesidades, esto es, para responder de manera adecuada a las nuevas posibilidades y retos que planteaba la revolución científica.

Valga aquí una palabra de advertencia que permita comprender la preocupación de nuestro autor. La revolución industrial, aquel cambio que, según Snow, inadvertidamente sorprende a Inglaterra, se produce entre mediados del siglo XVIII y comienzos del XX. Por su parte, la revolución científica, no es aquella que se produce entre los siglos XVI y XVIII, con los aportes de Copérnico, Bacon, Galileo, Newton u otros destacados “filósofos de la naturaleza”. La Revolución, en sentido estricto, se produciría en la década de 1920 o 1930, con la “[...] aplicación de la verdadera ciencia a la industria” (Snow, 1959, 45). En palabras de Snow:

[...] como punto definitivo, en líneas generales, tomaría el momento en que se emplearon industrialmente por primera vez las partículas atómicas. Creo que la sociedad industrial de la electrónica, la energía atómica, la automatización, difiere de cualquiera anterior específicamente en aspectos fundamentales, y ha de transformar mucho más el mundo. Esa transformación es la que, en mi opinión, merece el nombre de “revolución científica”. (Snow, 1959, 45-46)

La revolución científica es valorada como “la base material de nuestra vida; o más exactamente, el plasma social del cual formamos parte” (Snow, 1959, 46). Así, los avances científicos y tecnológicos materializados en la industria son la solución a la principal preocupación de Snow, esto es, superar el gran abismo existente entre ricos y pobres. Para conseguir tal fin, había que romper con la norma que regía y determinaba el sistema educativo británico: la especialización y la formación de una pequeña *élite* (Snow, 1959, 51 y 59).

⁹ La imagen la tomo prestada de Ortega y Gasset, quien en un trabajo titulado “La vida personal”, junto con reconocer el aspecto personal, circunstancial, intransferible (soledad radical) y responsable de la vida del ser humano, sostiene que “la vida nos es disparada a quemarropa” (Ortega y Gasset, 1980, 45-62).

A juicio de Snow, al no seguir dicha norma, los soviéticos estaban mejor preparados para los nuevos tiempos. Ellos tenían “una comprensión más honda que nosotros, o que los norteamericanos, de la revolución científica” (Snow, 1959, 54), además de no existir un abismo tan grande entre las dos culturas. Es más, ya “han calculado qué especie y cuántos hombres y mujeres cultos se requiere para que un país ocupe la cima de la revolución científica” (Snow, 1959, 55). Tal presupuesto, que Snow describe con cierta nostalgia y parece tomar por guía, considera cuatro puntos fundamentales:

- a. formar la mayor cantidad posible según el talento disponible de científicos de primer nivel dedicados a la investigación básica;
- b. formar un número aún mayor de profesionales de primera línea que se ocupen del proyecto superior y la producción;
- c. formar profesionales de nivel científico y técnico, con preparación inferior a la del punto anterior, dedicados a tareas técnicas y humanas;
- d. formar políticos, miembros del gobierno y de la comunidad en general con un conocimiento suficiente de ciencias para entender a los científicos (Snow, 1959, 56-57).

Snow reconoce la superioridad de los Estados Unidos de América y de la Unión Soviética, y señala que el único capital que posee el Reino Unido es el “buen juicio”, reflejado en las habilidades de entendimiento y la desproporcionada capacidad inventiva y creadora de sus connacionales. De ahí que no pierda la esperanza y vea en la revolución científica una gran posibilidad (Snow, 1959, 58). Para ser protagonistas de la revolución científica hay que reformar el sistema educativo y producir profesionales capaces de serlo integrando las dos culturas. Solo así se logrará el noble fin de estrechar la brecha entre ricos y pobres. De acuerdo con Snow,

La revolución científica es el único método merced al cual la mayor parte de los humanos puede obtener los bienes básicos (años de vida, liberación del hambre, supervivencia de los hijos): esos bienes básicos que nosotros damos por descontados pero que disfrutamos en realidad gracias a que tuvimos nuestra revolución científica no hace todavía tanto tiempo. La mayor parte de la humanidad carece de estas cosas básicas, y donde quiera se les dé una oportunidad, la mayoría de los humanos acometen con entusiasmo la revolución científica. (Snow, 1964, 90)

El objetivo fundamental de Snow era reivindicar el valor de la Revolución Científica para el mejoramiento de las condiciones de vida de la humanidad, esto es, producir bienestar a la sociedad toda y específicamente, disminuir la brecha que separa a ricos y pobres.

Queda por responder las siguientes preguntas: ¿Cómo alcanzar dicho objetivo? ¿Quién lo realizará? ¿Quién lo financiará? Snow buscaba su objetivo no

sólo para el Reino Unido, sino para “toda la humanidad”. Está convencido que la revolución científica puede ocurrir en todos los continentes. La pobreza, la superpoblación y el peligro de una guerra atómica son amenazas globales, no locales. Exigen esfuerzos desde todas las latitudes y principalmente de los países desarrollados. Como hemos visto, luego de evaluar el estado de la cuestión en los países mejor posicionados, en su conferencia Snow reclama aunar esfuerzos en la consecución del mencionado objetivo. Porque él está profundamente convencido de lo siguiente:

Es técnicamente posible llevar a cabo la revolución científica en la India, África, el Sureste de Asia, América Latina, el Oriente Medio, dentro de cincuenta años. No se justifica que el occidental ignore esto. Y que no sepa que es la única escapatoria para las tres amenazas que tenemos por delante, la guerra con bombas de hidrógeno, la superpoblación, el abismo entre ricos y pobres. Éste es uno de los casos en que la ignorancia es el peor de los crímenes. (Snow, 1959, 67-68)

Para ello, se requiere disposición, voluntad, capital, recursos humanos, esto es, científicos e ingenieros bien formados y dispuestos a dedicar, por lo menos, una década a implementar la revolución científica en un país pobre o subdesarrollado. La formación educativa de dichos profesionales debe ser integral, esto es, prepararlos en ciencia y desde el punto de vista humano para que, evitando todo tipo de paternalismo, puedan trabajar en conjunto con sus colegas de otras latitudes, sin esperar compensaciones significativas en el corto plazo (Snow, 1959, 70-71).

Sin reformar el sistema educativo es imposible enfrentar los nuevos tiempos. Por tanto, la realización de tal cambio depende principalmente de las autoridades políticas para asegurar su financiación. No se trata de modificar el plan de formación de una determinada universidad, sino de rediseñar el sistema educativo completo del Reino Unido. Por este motivo, Snow habla de “rompimiento” (Snow, 1959, 59). Tampoco es casual que en el “segundo enfoque” Snow se reconozca a sí mismo como el intérprete de una época. Su tarea en la conferencia de marras se refleja en las siguientes preguntas: ¿Qué ciencia y la tecnología tenemos? ¿Cuál es la situación de la ciencia y la tecnología en otros países desarrollados? ¿Cómo desearíamos en tanto país desarrollar nuestra ciencia y la tecnología? ¿Qué clase de ciencia y tecnología requiere nuestra sociedad? ¿Cómo y por qué medios podemos alcanzar el nivel científico y tecnológico que requiere la humanidad?¹⁰. Las anteriores son todas interrogantes que ocupan hoy a quienes se dedican a los Estudios Ciencia, Tecnología y Sociedad. En tal sentido, Snow es un pionero de los mismos.

¹⁰ Para una exposición crítica de la conceptualización que realizó el Gobierno de Chile sobre las relaciones entre ciencia, tecnología y desarrollo, véase Arancibia (2007; 2011b). Para una crítica a uso y abuso en la aplicación de modelos foráneos para caracterizar la ciencia, tecnología e innovación en Latinoamérica, véase Arancibia (2015).

Luego de analizar comparativamente el estado de la cuestión a nivel científico, tecnológico y social, Snow esboza su propuesta de reforma educativa que, junto con potenciar la formación en ciencia y tecnología, integre las dos culturas, lo que ilustra su optimismo respecto de los fenómenos científicos y tecnológicos. Esta valoración contrasta con el pesimismo habitual en las humanidades, basada en las consecuencias negativas de las producidas por la “revolución industrial” (denominación popularizada por Toynbee en 1884) y que Snow asocia con la que llama la “revolución científica”, acaecida a partir de mediados del siglo XX¹¹.

¿Será que Snow, más allá de las simpatías que pudiera haber despertado en círculos académicos, sigue sin ser escuchado en los círculos políticos? ¿Se trata de un problema de interpretación producto de que hasta la fecha la sociedad se encuentra dividida en dos culturas? ¿Es que, también por una cuestión de formación, estamos acostumbrados a concentrar nuestra atención sólo en las consecuencias negativas producidas por la ciencia y la tecnología? Responder estas interrogantes excede las ambiciones del presente trabajo. Sin embargo, queda clara la importancia y vigencia de Snow para los actuales Estudios CTS. Las amenazas del incremento de la brecha entre las dos culturas han aumentado. Pero también las posibles soluciones. Sin embargo, el análisis crítico y reflexivo es una señal de que vamos por el camino adecuado, esto es, aunar esfuerzos para construir un espacio de encuentro y diálogo razonado e interdisciplinario sobre temas que nos competen a todos. Éste es el espacio reclamado por Snow, independientemente de la valoración de la solución a las potenciales amenazas.

Inmediatamente sigue el mayor motivo de esperanza, concretamente el emanado de los errores del pasado y de las vías hasta ahora intentadas. Justo, en efecto, es el reproche sobre la mala administración del Estado que alguien formuló con las siguientes palabras: “lo peor en el pasado debe ser considerado como lo mejor para el futuro, pues si hubierais hecho todo lo que debíais hacer y, sin embargo, vuestros asuntos no estuvieran en mejor condición, ni siquiera tendríais la esperanza de que pudieran mejorar. Pero como la mala situación de vuestros asuntos no depende de la misma fuerza de las cosas, sino de vuestros errores, cabe esperar que, corregidos o enmendados dichos errores, pueda producirse un cambio importante hacia una mejor situación” [*Daniel* 12, 4]. De manera semejante, si los

¹¹ Para la identificación de tres valoraciones distintas de la tecnología en la historia de Occidente, véase Mitcham (1989). En dicho artículo, se reconocen tres valoraciones correspondientes a tres períodos distintos de la historia occidental: (a) la valoración escéptica, propia de la antigüedad y medioevo; (b) la valoración optimista, característica del período moderno; (c) la valoración de desazón, producida desde el período romántico. Sin embargo, nosotros sostenemos que independientemente del período o época que uno analice, las tres valoraciones pueden ser reconocidas con diferentes matices. Además, como se puede apreciar en el cuerpo del texto, consideramos inadecuada la expresión empleada para referir a la valoración de la antigüedad y medioevo como escéptica ya que su referente no obedece a una concepción o categorías epistemológica. Por ello empleamos “valoración ambigua”.

hombres hubieran seguido a lo largo de un período tan largo de años la vía correcta de descubrimiento y cultivo de las ciencias y, sin embargo, no se hubiera producido un progreso apreciable, no cabe duda de que sería audaz y temeraria la opinión de que las cosas podían ir a mejor. Pero si se ha errado en la vía misma y los hombres han consumido sus energías en lo que menos convenía, se sigue de ello que la dificultad no reside en las cosas mismas, las cuales no dependen de nosotros, sino en el entendimiento humano y en su uso y aplicación, lo cual permite un remedio y una cura. De ahí la utilidad de haber expuesto los errores, pues el futuro permite tantos motivos de esperanza como errores hubo en el pasado [...] (Bacon, 1985, *N.O.* I, XCIV)

Ahora bien, estas esperanzas motivaron también ya a comienzos del siglo XVII el proyecto de restauración del saber de Bacon, según veremos en el siguiente apartado. Mejor dicho, las preocupaciones de Snow tienen su precedente filosófico en la obra de Bacon. Para comprender mejor a Snow es conveniente atender a sus presupuestos filosóficos, esto es, a *La gran restauración* del saber. Quienes hoy cultivan los Estudios CTS encontrarán la semilla de sus preocupaciones tanto en C. P. Snow como Francis Bacon, autores que por este motivo les serán de particular interés.

3. Bacon y la gran restauración del saber

Instauratio Magna, la gran obra de Bacon publicada en parte en 1620, contiene dos argumentos fundamentales, que están estrechamente relacionados¹². El primero, es un argumento filosófico que atiende específicamente al contenido de la propuesta de restauración del saber. El segundo, es un argumento político, recordemos que Bacon es Lord Canciller de Jacobo I, cuyo objetivo es convencer a la Corona para que lleve a cabo la reforma del sistema educativo¹³. Nos detendremos en cada uno de ellos con la finalidad de identificar, en el siguiente apartado, las preocupaciones y presupuestos filosóficos del trabajo de Snow. Comenzamos con el argumento filosófico que explora las principales características del proyecto de restauración del saber.

La obra de Bacon marca la presentación pública de una nueva manera de concebir la ciencia y la tecnología, cuyo optimismo tiene sus raíces ya en el Renacimiento. Una diversidad de innovaciones y descubrimientos han mostrado ser

¹² Para una exposición del proyecto baconiano, sus motivaciones, repercusiones y la propuesta de incorporar al sistema educativo unas “humanidades para el desarrollo”, véase, Orellana Benado (1992) y Arancibia (2004; 2007).

¹³ Para una exposición que reconoce dichos argumentos en la obra de Bacon con la finalidad de ilustrar la influencia del argumento político, en desmedro del filosófico, en las conceptualizaciones de la tríada ciencia, tecnología y desarrollo en Latinoamérica y específicamente atendiendo al caso chileno, véase Arancibia (2007; 2011b).

útiles para el progreso del saber. Agrícola (nombre latino del “padre de la mineralogía”, el germano Georg Bauer), Leon Battista Alberti, Vannoccio Biringuccio, Filippo Brunelleschi, Lorenzo Ghiberti, Bernard Palissy, Francois Rabelais y Luis Vives, junto a otras figuras hoy olvidadas, proyectaron el sendero de la nueva técnica y contribuyeron a su reconocimiento social (Klemm, 1962, 117-187; Rossi, 1970, 15-66; Rossi, 1990, 41-97). El denominador común de sus trabajos es la preocupación por relacionar las artes mecánicas y liberales, reconociendo así la importancia de las ciencias para las artes y el rol fundamental de la técnica para el conocimiento directo de la naturaleza. Valoran la claridad expositiva, alejada de cualquier tipo de hermetismo, para la difusión y progreso de la técnica. Las cosas deben ser descritas tal como se muestran, evitando la imprecisión. Discrepan con aquellos que menosprecian el trabajo manual. Insisten en que la actividad del técnico se relaciona con las distintas ciencias. Reconocen que el pasado hubo una distinción entre las ocupaciones de quienes eran libres y de quienes era siervos. Pero destacan que estas últimas no fueron entonces despreciadas (Rossi, 1990, 48-49; Klemm, 1962, 180-187). De sus obras emerge una concepción que, poco a poco, promueve una valoración positiva de las actividades técnicas durante el siglo XVI, alcanzado incluso una dignidad similar a la de las ciencias. De acuerdo con Rossi:

Algunos de los procedimientos de que se sirven los hombres para producir objetos de uso corriente o para construir máquinas, para modificar y alterar la naturaleza mediante la labor de las manos, ayudaban a lograr un conocimiento efectivo de la naturaleza bastante más que aquellas construcciones intelectuales o aquellos sistemas filosóficos que acaban por impedir o limitar la exploración activa, por el hombre, de las cosas naturales. (Rossi, 1970, 24)

Esta es una de las razones por las que, según Bacon, era necesario cambiar la estructura educacional, basada en la antigua distinción conceptual entre lo servil y lo liberal e institucionalizada en el medioevo en el contraste desvalorizado entre artes liberales y mecánicas¹⁴. Esta necesidad surge con gran fuerza en la obra de Francis Bacon quien, junto con Harvey y Galileo, reconoció y valoró positivamente la relevancia de los procedimientos de los artesanos para la actividad científica. Así Bacon se convirtió en intérprete y difusor de una actitud nueva y

¹⁴ De acuerdo con la división de las artes en mecánicas (originalmente llamadas “serviles”) y liberales, las primeras son las relacionadas con las técnicas manuales. Destacan entre otras, la agricultura, caza, pesca, pintura, arquitectura, medicina, teatro. Son liberales las que se refieren al saber literario y científico de la época. Dentro de ellas encontramos la gramática, la retórica y la dialéctica, esto es, *Trivium* o tres vías correspondientes con el arte del decir y, por otra parte, la aritmética, geometría, música y astronomía, esto es, *Quadrivium* o las cuatro vías correspondientes al arte de lo dicho. Bacon dirige sus críticas contra la exclusividad de las artes liberales, ellas son las únicas reconocidas como dignas de ser enseñadas.

que caracteriza a su tiempo: poner atención a las artes mecánicas¹⁵. La valoración ambigua de la técnica propia de la antigüedad y el medioevo, contrasta con la valoración optimista presente en *La gran restauración*¹⁶. Hay en ella un reconocimiento de los importantes logros y progresos de las artes mecánicas, ejemplificados con la brújula, la pólvora y la imprenta. Según Bacon:

Estas tres cosas han cambiado la faz del mundo y las condiciones de la vida humana: La primera en el campo de las letras, la segunda en el ámbito de la guerra y la tercera en la navegación. Ellas han causado innumerables cambios, de forma que ningún imperio, ninguna secta, ninguna estrella parece haber ejercido mayor eficacia y mayor influjo sobre las cosas humanas del ejercido por estos inventos mecánicos. (Bacon, 1985, *N.O. I*, CXXIX)

Además, una importante evaluación (que deriva en desprecio) del “enfermizo sistema educativo” basado en la “estéril filosofía tradicional”, responsable de la elaboración de ciencias racionales y dogmáticas que estancaron la producción de obras útiles (Bacon, 1985, 45-61; *N.O. I*, LXXXV y CXXIX). De acuerdo con Bacon:

[...] la filosofía actualmente vigente esconde en su seno ciertas afirmaciones y ciertas creencias que, si las consideramos con más atención, pretenden persuadir completamente a los hombres de que no debe esperarse del arte o de la acción humana nada difícil o nada que sea de algún poder y eficacia sobre la naturaleza [...] Si consideramos todo ello con mayor atención veremos que pertenecen totalmente a una limitación maliciosa del poder humano y a la intención de conseguir una buscada y artificiosa desesperación, que no sólo perturbe los augurios de esperanza, sino también corte todos los estímulos y nervios del afán humano, alejando de la experiencia toda posibilidad de éxito. (Bacon, 1985, *N.O. I*, LXXXVIII)¹⁷

¹⁵ Cuando Bacon dedica *La Gran Restauración* a Jacobo I señala: “Yo mismo (lo reconozco con sinceridad) suelo estimar esta obra más como fruto de la época que del ingenio, pues lo único admirable en ella es que alguno haya podido tener la primera idea y que opiniones durante tanto tiempo acreditadas hayan resultarle sospechosas.” (Bacon, 1985, 45). Es más, Bacon es plenamente consciente de que se encuentra viviendo en una época en donde los diferentes cambios y descubrimientos cambiarán el curso de la humanidad. Por lo mismo, su proyecto es un programa integral que debe hacerse cargo de las necesidades de los nuevos tiempos. No es casual que el propio Bacon califique su obra como un “Parto del Tiempo”. Por ello, de acuerdo con Bacon, “[...] sería vergonzoso para los hombres que si el ámbito del globo material (es decir, de las tierras, mares, astros) se ha abierto he iluminado inmensamente en nuestra época, el globo intelectual permaneciera, sin embargo, clausurado dentro de los límites estrechos de los descubrimientos de lo antiguos” (Bacon, 1985, *N.O. I*, LXXXIV).

¹⁶ Para una exposición de las principales características de la valoración ambigua de la *téchne* de parte de los filósofos de la antigüedad y el medioevo véase, Arancibia (2004, 17-80) y Arancibia y Verdugo (2011).

¹⁷ Para la exposición de “las enfermedades de la enseñanza” o crítica detallada del sistema educacional de la época, véase (Bacon, 1947, 101-172).

Superar esta situación requería una “gran restauración”, alcanzar en todos los ámbitos del señorío humano de la naturaleza la maestría lograda en las artes mecánicas. Bacon propone una historia natural que incluya las artes mecánicas. Rompe así con la clasificación tradicional que las ubica en categorías disjuntas¹⁸. Su propuesta de restauración del saber busca el restablecimiento del poder sobre la naturaleza que tuvo Adán en el paraíso antes del pecado original, aquel que, junto con la pérdida de la inocencia, causó su caída. La pérdida del saber y del poder puede repararse en esta vida, hasta cierto punto, según Bacon. La inocencia “mediante la religión y la fe”. El saber y el poder “mediante las artes y las ciencias” (Bacon, 1985, *N.O.* II, LII). Así, la reforma del saber humano se inserta en el marco de las ideas cristianas de la época, favoreciendo y posibilitando la relación entre ciencia y religión.

La fundamentación del saber comienza por eliminar todas aquellas fuentes de prejuicios o falsos ídolos que impiden un auténtico conocimiento de la naturaleza (Bacon, 1985, *N.O.* I, XXXVIII-LXXI)¹⁹. Es una concepción que desconfía de

¹⁸ Esta idea aparece por primera vez en 1605 en el *Of proficience and advancement of learning divine and humane*, aunque la desarrolla en 1620 en su *Parasceve ad historiam naturalem et experimentalem*, un apéndice del *Novum Organum*, segundo libro de *La gran restauración*. (Bacon, 1985, 367-383). Para la versión en español de la obra de 1605 véase Bacon (1947, 187-189). Hasta ese momento no se había realizado nada parecido y la historia de las artes o técnicas no había recibido, desde su punto de vista, la atención que se merecían dado su papel con respecto a la filosofía natural. Recordemos que según Bacon, la ciencia progresaría cuando el conocimiento de los técnicos fuese tomado en cuenta por los científicos de la época. La ciencia, si quería avanzar no podía seguir ignorado los procedimientos, el lenguaje y los instrumentos desarrollados por los “ingenieros”, arquitectos y artesanos.

¹⁹ Según Bacon, los ídolos podían ser clasificados en cuatro categorías: los ídolos de la tribu, de la caverna, del foro o mercado y del teatro. Los ídolos de la tribu representan aquellos errores en que la mente cae por causa de su misma naturaleza, que tiende a sacar precipitadamente conclusiones, a hallar regularidades donde no las hay, a confundir ideas con datos, a ser demasiado crédulo u otras por el estilo. Los ídolos de la caverna, son tendencias que dependen de la educación, los hábitos y la manera de ser de cada uno. Los ídolos del foro o mercado, se deben a las relaciones sociales y su origen está en un uso incorrecto del lenguaje, es decir, surgen por usar un lenguaje ordinario inadecuado para el conocimiento científico. Finalmente, los ídolos del teatro, se originan por errores de razonamiento, de las falsas filosofías y de las falsas creencias fundadas en el argumento de autoridad o producidos por la fidelidad acrítica a los sistemas filosóficos. Para una identificación y exposición general de la teoría de los ídolos véase Bacon (1985, *N.O.* I, XXXVI-II-XLIV). Para el análisis individual de cada uno de ellos, véase las siguientes referencias: Tribu, Bacon (1985, *N.O.* I, XLV-LII); Caverna, Bacon (1985, *N.O.* I, LIII-LVIII); Foro, Bacon (1985, *N.O.* I, LIX-LX); Teatro, Bacon (1985, *N.O.* I, LXI-LXXI). De todos ellos, a nuestro juicio, los más emblemáticos para las temáticas tratadas en el presente trabajo son los Ídolos del Teatro, por las siguientes razones: (1) podríamos considerar la conferencia de Snow como uno de los tantos esbozos de guiones teatrales presentados en defensa de las innumerables posibilidades sociales y humanas que ofrece la ciencia y la tecnología; (2) nosotros mismos podemos ser considerados como actores o protagonistas de un guión característicamente baconiano; (3) finalmente, la razón irónica: Bacon nunca imaginó que su obra, al igual como lo fue la obra de Aristóteles y Platón en la antigüedad, se transformaría en un buen ejemplo de su teoría de los ídolos, esto es, del gran guión que esbozara Bacon en 1620.

los grandes sistemas filosóficos, que menosprecian los procedimientos técnicos, limitando de forma maliciosa el poder humano, a pesar de la maestría alcanzada por las artes mecánicas (Bacon, 1985, *N.O.* I, LXXXVIII). La base de esta maestría era el carácter comunitario de la actividad de los artesanos, muchos colaboran en la obtención de un único fin. De acuerdo con Bacon,

[...] en las artes mecánicas el primer inventor produjo lo menos, y el tiempo agregó y perfeccionó el invento, en las ciencias liberales el primer autor es el que va más lejos y el tiempo pierde y corrompe su obra. De este modo vemos que, la artillería, navegación, impresión y cosas semejantes, fueron muy groseramente manejadas al principio y, con el tiempo, se acomodaron a las necesidades y se perfeccionaron; más, por el contrario, la filosofía y la ciencia de Aristóteles, Platón, Demócrito, Hipócrates, Euclides, Arquímedes, de mayor vigor al comienzo, con el tiempo degeneraron y rebajaron; la razón no es otra que, en el primer caso, muchas inteligencias e industrias han contribuido para un solo fin; y en el último, muchas inteligencias e industrias se han consumido alrededor de una inteligencia, y aun estas inteligencias e industrias, muchas veces, han depravado sus producciones más bien que ilustrándolas. (Bacon, 1947, 136)

Si bien en la cita precedente encontramos un factor que contribuyó a la superación de la actitud medieval y por lo tanto, es una crítica para, entre otros, los aristotélicos y los platónicos, se trata también del rechazo del saber mágico y hermético que aún gozaba de amplia vigencia (Bacon, 1947, 223-225). Bacon rechaza con energía la exaltación del investigador solitario, que alcanza sus resultados por su excepcional capacidad de comunicación especial y secreta, en la imagen propuesta por Agrippa, Cardano, Della Porta y Paracelso (Rossi, 1990, 87-90). Pero Bacon, por otro lado, también hereda elementos de la tradición mágica y alquimista.

Por ejemplo la diversidad de términos a los que se recurre para explicar la transmutación de los cuerpos (asimilación, impurezas, espíritu, disolución, corrupción, generación, simpatía, fijación). Además, cuando señala que la “tarea y el propósito del poder humano consiste en generar e introducir en un cuerpo dado una naturaleza nueva o varias naturalezas nuevas”, también reconoce cuán difícil es esta empresa, análoga a la del alquimista en este punto (Bacon, 1985, *N.O.*, II, I y IV). Con el fuego surgen naturalezas nuevas en un cuerpo, pero los alquimistas hacen mal uso suyo, aunque en sus investigaciones buscan el mismo fin que Bacon.

De ahí que Bacon señale la necesidad de un método o vía que permita conocer sabia, rigurosa y respetuosamente la naturaleza (Bacon, 1985, 55). Por último,

la relación que él establece entre el hombre y la naturaleza, basada en la idea de dominio o poder del primero en tanto “ministro e interprete” de la segunda, tiene raíces en la tradición mágico-alquimista (Bacon, 1985, *N.O.* I, I-III)²⁰.

La nueva ciencia tiene que estar al servicio de todo el género humano (Bacon, 1985, *N.O.* I, CXXIX). De ahí su propuesta de “renovación de la magia”, esto es, continuar con los fines de la magia y la alquimia pero, purificar los medios empleados por éstas, es decir, sacar de ella los errores, la vanidad y la ostentación (Bacon, 1947, 210-211 y 225). Más allá de sus errores metodológicos, en ella se ha articulado un saber que es capaz de operar. En la medida que se perfeccione el medio utilizado se alcanzarán mayores obras que mejorarán las condiciones de vida de todo el género humano y con ello, la sociedad se volverá más poderosa. Para esto “se ha de cambiar, pues, a Vulcano por Minerva si se pretende traer a la luz las verdaderas conexiones y esquematismos de los cuerpos [...]” (Bacon, 1985, *N.O.* II, VII). Es precisamente el conocimiento operativo, representado por Vulcano, el que puede asistir al conocimiento especulativo, representado por Minerva (Bacon, 1947, 211).

Por otra parte, su evaluación sobre el estado del conocimiento es integral y también hay un rechazo de los experimentos realizados en las artes mecánicas que buscan sólo lo que es útil al mecánico, despreocupado de la investigación de la verdad, debido a su carácter mezquino, parcial y poco sistemático (Bacon, 1985, *N.O.* I, XCIX). Pese a esta deficiencia metodológica, Bacon reconoce la importancia de la técnica para la humanidad (Bacon, 1985, *N.O.* I, CXXIX). Las artes mecánicas, caracterizadas por un trabajo comunitario e intersubjetivo, permitieron un progreso superior al de las ciencias de la época. Por ello, a juicio de Bacon, sirven de modelo para la elaboración de la nueva ciencia. Si la ciencia desea alcanzar sólidos y positivos resultados debe alejarse del terreno de la incontrolada genialidad individual, del azar, lo arbitrario y las síntesis precipitadas, para trabajar experimentando. Se trata de unir la mente del hombre con las cosas mismas, para lograr conclusiones fundadas e invenciones y descubrimientos útiles para toda la humanidad. Surge así la idea de una ciencia comunitaria, sistemática, metódica, precisa en su lenguaje, que busca comunicar, difundir o publicar sus resultados y que se pone al servicio del todo el género humano.

La valoración del carácter operativo de la actividad técnica sentó las bases del nuevo órgano operativo del conocimiento, el cual no solo debe ser verdadero sino que además tiene que ser útil. La verdad se alcanza al tratar con las cosas mismas, esto es, al experimentar sistemáticamente en la naturaleza, esto es, recorrer, sabia y respetuosamente aquel laberinto inexplorado que es la naturaleza (cf. Bacon,

²⁰ Las consideraciones de este punto corresponden a la tesis sostenida por Rossi, según la cual la definición del hombre, como ministro e interprete de la naturaleza, se encuentra presente en la concepción mágico-alquimista del Renacimiento. Para una completa exposición de esta tesis que se desarrolla a partir de las obras de Paracelso, Roger Bacon, Agrippa, Della Porta, Campanella, Cardano, Pico y Varchi, véase Rossi (1990, 57-76).

1985, 55). La utilidad se expresa en los frutos u obras surgidas del contacto con la realidad tangible y la ordenación de las experiencias. El ideal de ciencia como contemplación de las esencias fue sustituido por otro en el que se unen la verdad y la utilidad, de manera tal que no existe subordinación entre estos elementos, sino una relación de complemento²¹. La unión de la verdad y la utilidad permite en el dominio técnico, no sólo saber operar eficazmente, sino también determinar las razones o saber por qué tales procedimientos son eficaces. Si bien, la noción de técnica como un saber hacer eficaz que conoce las razones de su eficacia ya está en Aristóteles, para el Estagirita y para la filosofía griega en general, es inconcebible la idea de un saber puesto al servicio de la práctica ya que, conocer la *Physis* no supone intervenir en ella si no, más bien, adecuarse a ella (Aristóteles, 2000a y 2000b). Esta relación de los seres humanos con la naturaleza, como ya se señaló, comienza a modificarse a fines del medioevo y encuentra en Bacon a su más reconocido difusor. En adelante, conocer será entendido cada vez más en términos de intervenir, manipular y experimentar en la naturaleza para dominarla. Ha cambiado la manera de observar la naturaleza, de una observación como contemplación, a una observación instrumental. Si se añade a lo anterior la recomendación de Bacon de sistematizar, organizar, justificar o dar razón de los azarosos procedimientos empleados en las artes mecánicas para intervenir con éxito y de manera sistemática en la naturaleza, resulta fácil comprender que se considere hoy como el profeta de la tecnología²².

El proyecto de restauración del saber se basa en el argumento político. El ideal de investigación entendido como una colectividad organizada de científicos debía, según Bacon, ser financiado por la Corona. Argumentó a Jacobo I que financiar la investigación científica haría a la sociedad inglesa y, por lo tanto a la Corona, más poderosas. La investigación científica produciría conocimientos útiles para todo el género humano (Bacon, 1985, 46). El conocimiento es útil en función de sus frutos y éstos, producirían bienestar y desarrollo, que permitiría superar las precarias condiciones de vida del género humano. Bacon reconoce la importancia de la técnica para el desarrollo de la humanidad, llegando incluso a ser considerada como un criterio de desarrollo de las mismas. De acuerdo con Bacon:

Considérese también la diferencia existente entre la vida humana en algún país muy civilizado de Europa y alguna región especialmente salvaje y

²¹ Para una defensa de la tesis que sostiene que es un error concebir la relación entre la verdad y la utilidad en términos del sometimiento y de la subordinación de una respecto de la otra y que postula su necesaria complementación véase, Arancibia (2004, 41-67). Véase, además, Bacon (1947, 210-211; 1985, *N.O.* I, CXXIV) y Arancibia y Verdugo (2011).

²² Para una defensa detallada de la tesis que sostiene que en Bacon se encuentran los principales presupuestos filosóficos e intelectuales de lo que posteriormente será reconocido como tecnología, véase Arancibia (2004, 49-80) y Arancibia y Verdugo (2011). Para una defensa más amplia que ve en la obra de Bacon la primera filosofía de la política educativa de ciencia, tecnología e innovación en Occidente, véase Arancibia (2017).

bárbara del Nuevo Mundo; se encontrará a esta última tan inferior a la primera que se podrá decir con razón que ‘el hombre es un Dios para el hombre’, no sólo por la ayuda y beneficios que puede hacer a otro hombre, sino también por la diferencia de condición. Y eso no es consecuencia del suelo, del cielo, de los cuerpos, sino de las artes. (Bacon, 1985, *N.O.* I, CXXIX)

Sin embargo, a pesar de que durante toda su vida intentó llevar a cabo tal proyecto, éste no fue acogido ni por autoridades de Estado ni por las que gobernaban las universidades. De acuerdo con el proyecto baconiano, era necesario lo siguiente: (a) crear instituciones culturales (bibliotecas, jardines botánicos, zoológicos y laboratorios); (b) reformar el sistema educacional de las instituciones ya existentes como es el caso de las universidades que, según Bacon, tenían que integrar en sus planes de enseñanza a las artes mecánicas, lo que se puede apreciar en su intento por desarrollar una historia de las artes mecánicas incluidas en la tercera sección de la historia natural; (c) publicar los resultados de todas las investigaciones realizadas; (d) establecer relaciones con las organizaciones científicas de todo el continente para lograr un intercambio permanente de resultados e información, esto es, colaboración organizada y planificada para los nuevos tiempos.

Este conjunto de objetivos se lograrían plasmar en la sociedad del siglo XVII, siempre y cuando se reconociera los potenciales beneficios de una educación científico-técnica. El esfuerzo era doble: por una parte quienes cultivaban las ciencias de la época, esto es, las artes liberales, tenían que estar dispuestos a aprender de quienes cultivaban las artes mecánicas. Se trata de una iniciativa determinante en el proyecto baconiano. Así, quienes tradicionalmente habían sido reconocidos como siervos, tenían que enseñar a la “clase acomodada” o libre, los secretos y elementos característicos de su artes. En ella se encontraba la clave del bienestar humano. Para aumentar el conocimiento, eliminar la pobreza, aliviar el sufrimiento, incrementar la riqueza y la eficacia, la *élite* tradicional tenía que renunciar al saber centrado principalmente en la especulación y autoridad de la tradición para pasar a ser instruida por los artesanos y quienes cultivaban las artes mecánicas.

En el proyecto baconiano, quienes cultivaban las artes serviles o mecánicas eran reconocidos como tutores o educadores, un estatus superior al que se les asignó a lo largo de la historia. Sin embargo, también ellos tenían que aprender el lenguaje mínimo que garantizara una adecuada comunicación con los miembros de las artes liberales. Por lo mismo, Bacon propone aprendan y cultiven una nueva retórica. Así disminuiría la brecha que separaba a estas dos culturas y se garantizaría la adecuada comunicación entre ellas (Bacon, 1947, XVIII).

Ante la falta de acogida que tuvo su proyecto, Bacon presentó su ideal de investigación científica organizada como algo ya realizado, en la utopía que

describe en *La Nueva Atlántida* (Bacon, 1996)²³. Con la fundación de la *Royal Society of London for the Improvement of Natural Knowledge* la gran idea de Bacon logra institucionalizarse, para luego ser desarrollada por los Enciclopedistas y las múltiples academias científicas cuya fundación inspiró en el la Europa continental²⁴.

Así, el conjunto de novedosas concepciones respecto de la naturaleza, el trabajo, la religión, el conocimiento, el sistema educativo y la relación entre técnica y ciencia, presente en la obra de Bacon, se desarrollan en un proceso histórico complejo donde una *élite* es consciente del enorme potencial de la técnica y busca promoverlo fundando diversas sociedades científicas de inspiración baconiana. Ellas contribuyen al desarrollo de la ciencia y la tecnología, creando las condiciones del proceso de industrialización que se desarrollara entre mediados del siglo XVIII y mediados del siglo XIX.

Múltiples elementos en la obra de Bacon justifican reconocerlo como el profeta de la tecnología y un precedente de C. P. Snow en la historia del pensamiento acerca su relación con la ciencia pura y las sociedades en que se las cultiva. Los principales elementos que comparten son:

- a. la evaluación crítica del estado del sistema educativo y del avance del conocimiento;
- b. la propuesta de un papel protagónico para la ciencia y la técnica en el sistema educativo;

²³ Para una caracterización de “la casa de Salomón”, emblema de *La Nueva Atlántida*, en términos de “la casa de las tecnologías entrañables” y que ve en Bacon al profeta de la política científica, tecnológica y de innovación del mundo occidental, véase Arancibia (2017; 2018). Para la primera caracterización de las llamadas “tecnologías entrañables”, véase Quintanilla, 2017.

²⁴ Uno de los primeros objetivos de la *Royal Society* consistió en compilar reseñas de todas las obras de la Naturaleza y del Arte y estudiar, mediante comisiones, las influencias de los experimentos en todas las artes manuales (Sprat, 1967). Para una exposición de las investigaciones realizadas por los miembros de la *Royal Society*, dedicadas a cubrir necesidades socio-económicas, véase Merton (1984, 261-284). De igual forma, en la *Enciclopedia o Diccionario de las Ciencias, Artes y Oficios*, se intentaba llenar el vacío dejado por las enciclopedias anteriores en torno al tema de los saberes técnicos y, para ello, recurren a los propios artesanos. Según D’Alambert, “Nos hemos dirigido a los más hábiles de París y del reino. Nos hemos tomado la molestia de ir a sus talleres, de interrogarlos, de escribir a su dictado, de desarrollar sus ideas, de sacar de ellos los términos propios de sus oficios, de trazar cuadros y de definirlos, de conversar con aquellos que conservaban mejor sus recuerdos, y (precaución casi indispensables) de rectificar, en largas y frecuentes conversaciones con unos, lo que otros habían explicado de manera oscura, imperfecta y a veces poco fiel” (D’Alambert, 1974, 141). Con esto, no sólo se pretendía proporcionar un esquema completo sobre el estado de la técnica, sino que además se contribuía a sistematizar esos conocimientos, dispersos y con escasos fundamento teórico, lo que podía ayudar a superar los prejuicios que había en torno a las artes mecánicas y aquellos que las practicaban. Para una exposición de los ideales de investigación científica en Bacon véase, Bacon (1985, 45-61; 1996, 233-273) y Arancibia (2004, 41-80). Para una exposición de los diferentes intentos y fracasos de Bacon por realizar su proyecto véase, Rossi (1990, 77-82).

- c. el reconocerse como interprete de la necesidad de su época;
- d. la valoración optimista de la nueva técnica y la nueva ciencia;
- e. la justificación de la financiación estatal de la investigación científica en mérito a obras útiles que surgirán de ella y que mitigarán las condiciones de vida precarias promoviendo el bienestar social;
- f. la propuesta de integrar las artes mecánicas y las artes liberales, superando dos mil años de incomunicación entre ambas culturas.

4. Conclusión: la integración de las dos culturas o cómo ser abejas y no morir en el intento

Un celebre aforismo de *La gran restauración* asocia a las arañas con los racionalistas y a las hormigas con los empíricos. El primer grupo produce conocimiento sobre la naturaleza empleando una metodología geométrico-matemática. Son quienes cultivan las artes liberales, enseñadas en las universidades medievales (*Trivium* y *Quadrivium*) y fundamentadas en las concepciones del conocimiento de la antigüedad, principalmente, en las concepciones de Platón y Aristóteles. El segundo grupo cultiva las artes mecánicas, tradicionalmente menospreciadas, entre otras, la arquitectura, medicina, la caza, la pesca así como, además, la artesanía, la alquimia y la magia. Entre ambos grupos surgen las abejas, una especie esperanzadora y necesaria para afrontar las necesidades de la época. En palabras de Bacon:

Trataron las ciencias los empíricos y los dogmáticos. Los empíricos, a la manera de hormigas, se limitan a acumular y a consumir. Los racionalistas, como las arañas, sacan de sí mismos la tela. La vía intermedia, sin embargo, es la de la abeja que obtiene la materia de las flores del jardín y del campo, pero que la transforma y elabora con su propia capacidad. La manera de proceder de la verdadera filosofía es similar, pues no se apoya únicamente o fundamentalmente en las fuerzas de la mente y no se limita a conservar intacta en la memoria la materia procedente de la historia natural y de los experimentos mecánicos, sino que la transforma y elabora en el entendimiento. Por tanto, hay motivos para albergar esperanzas a partir de una unión más estrecha y más correcta de estas dos facultades (la experimental y la racional) de lo que hasta el presente ha ocurrido. (Bacon, 1985, *N.O.* I, XCV)

La nueva ciencia reclamada por Bacon tiene que proceder de manera análoga a cómo lo hacen las abejas y por tanto, extrae lo mejor de los empíricos (las hormigas) y del racionalismo dogmático (las arañas). Se trata de un complemento necesario para enfrentar los nuevos desafíos que, a nuestro juicio, sólo se pudieron llevar a cabo al integrar las “dos culturas” caracterizadas por Bacon. El avance del saber, el progreso del conocimiento, depende de dicha integración. Por ello,

no es casual que Bacon emplee la imagen del “matrimonio” entre las facultades empíricas y racionales (Bacon, 1985, 58). Es más, como es consciente de la grandeza de su proyecto, cuya implementación no logrará apreciar en vida, encarga a Jacobo I que lleve a término la Historia Natural y Experimental verdadera, esta es, aquella que considera a las artes mecánicas (Bacon, 1985, 46).

En los apartados precedentes hemos explorado de manera sucinta dos proyectos o programas presentados en distintas épocas, en los cuales la ciencia y la tecnología juegan un lugar protagónico y fundamental para el desarrollo: Las sociedades occidentales de la segunda mitad del siglo XX y la sociedad inglesa del primer cuarto del siglo XVII. Las similitudes de ambos proyectos, pese a estar separadas por tres siglos y medio, radican en los siguientes elementos:

- a. El intento por integrar dos culturas tradicionalmente incomunicadas. Para Snow, estas pueden ser tanto la integración de la “cultura literaria” con la “cultura científica”, como la integración entre la “cultura científica” y la “cultura tecnológica o ingenieril”. Se trata de generar un espacio de encuentro y diálogo razonado que permita afrontar las necesidades de la época²⁵. Para Bacon, la integración dice relación con las artes liberales y mecánicas, tomando lo mejor de cada una, esto es, las facultades empíricas y racionales del entendimiento humano. Ambas propuestas de integración son análogas.
- b. La atribución de la responsabilidad de tal separación cultural es el deficiente sistema educativo, que impide la integración y la formación de capital humano preparado para las necesidades de la época. Para Snow, el gran responsable era el criterio de especialización temprana del sistema británico y la tendencia a dejar que las formas se cristalicen. Para Bacon, el gran responsable de tal estancamiento era la influencia determinante de la filosofía de la antigüedad y la poca visión y carácter de los filósofos del medioevo que no llevaron más allá los aportes de la antigüedad, sino que se dedicaron a comentar en una infinidad de tratados y manuales sus obras.
- c. La propuesta de una reforma del sistema de formación educacional de sus respectivas épocas. Snow reclama un incremento de la formación de científicos e ingenieros y alejarse de la formación especializada y de *élite*, para producir recursos humanos preparados para liderar la revolución científica. Bacon propone la integración en el sistema de formación de las artes mecánicas para formar seres humanos capaces de

²⁵ Lejos se encuentra Snow de proponer una “tercera cultura”, tal como fue postulada por John Brockman en 1991. Según dicho autor, la tercera cultura alberga a científicos y pensadores empíricos que por medio de su obra ocupan el lugar intelectual clásico al momento de poner de manifiesto el sentido de la vida. Es decir, son los “pensadores empíricos” los que ocuparían el lugar de la cultura tradicional o literaria (Brockman, 1996).

producir conocimiento que, además de verdadero, resulte útil; es decir, le preocupa que el conocimiento avance y progrese, porque aún no se ha recorrido aquel laberinto inexplorado que es la naturaleza.

- d. El optimismo frente a la ciencia y la tecnología, como los únicos medios que permitirán generar bienestar social o desarrollo económico. Para Snow como para Bacon, el criterio fundamental era lograr producir conocimientos útiles para la humanidad, esto es, que generaran bienestar social, principalmente bienestar material o desarrollo que mejorara las condiciones de vida de los seres humanos. Sin embargo, y al mismo tiempo, tal reforma produciría desarrollo económico y riqueza para el país. Así, en el caso de Snow, el Reino Unido se volvería más poderoso y lideraría la revolución científica, superando, de esta forma, a Estados Unidos y la Unión Soviética que, a juicio de Snow, llevaban la delantera. También para Bacon, no sólo la Corona sino la sociedad toda se volvería más poderosa.
- e. El reconocimiento, valoración positiva y demanda de elaboración de un plan de desarrollo político institucional en ciencia y tecnología puesto al servicio del bienestar social.

Más allá de posibles anacronismos, hay importantes semejanzas entre las propuestas de ambos autores que muestran su relevancia para las actuales discusiones en los Estudios CTS. Destaca sobre todo que, en los tres siglos y medio transcurridos desde el comienzo de la modernidad, surjan las mismas inquietudes acerca de la relación entre los ámbitos histórico, filosófico, sociológico, político, económico, cultural y ético, de la ciencia y la tecnología.

Agradecimientos

Agradezco a la Universidad de Valparaíso y al Programa de Doctorado Becas Chile de Conicyt por haber apoyado mi estadía de investigación doctoral (2010-2015), oportunidad en la pude profundizar sobre algunas de las temáticas aquí tratadas. Agradezco especialmente a los profesores Miguel Ángel Quintanilla y Miguel Orellana Benado con quienes discutí provechosamente, hace más de una década, una versión preliminar del presente texto.

Referencias bibliográficas

- Arancibia Gutiérrez, M. (2004). *La nueva Ilustración: una concepción de fenómeno tecnológico*. Tesis Magíster en Filosofía de la Universidad de Valparaíso. Valparaíso, Chile.
- Arancibia Gutiérrez, M. (2007). *Desventuras y vigencia de las relaciones entre ciencia, tecnología y desarrollo: el caso chileno*. En CSIC - Vicepresidencia Adjunta

- de Organización y Cultura Científica (VAOCC), *Actas del IV Congreso Sobre Comunicación Social de la Ciencia, CSIC Madrid, 21 al 23 de noviembre*. Madrid: FECYT y CSIC.
- Arancibia Gutiérrez, M. (2011a). Presentación: Ciencia, Tecnología y Sociedad en la Región de Valparaíso. En M. Arancibia Gutiérrez (Ed.), *Ciencia, Tecnología y Sociedad en la Región de Valparaíso* (pp. 11-21). Valparaíso: Editorial Universidad de Valparaíso.
- Arancibia Gutiérrez, M. (2011b). Cultura científica y cultura tecnológica en la Región de Valparaíso: difusión y comunicación social de la ciencia, tecnología e innovación. En M. Arancibia Gutiérrez (Ed.), *Ciencia, Tecnología y Sociedad en la región de Valparaíso* (pp. 23-135). Valparaíso: Editorial Universidad de Valparaíso.
- Arancibia Gutiérrez, M. (2015). Percepción político institucional del sistema de innovación de la Región de Valparaíso. Tesis Doctoral de la Universidad de Salamanca. R.I. Gredos. <https://doi.org/10.14201/gredos.128481>
- Arancibia Gutiérrez, M. (2017). Francis Bacon: filosofía y política de la ciencia, tecnología e innovación. Ponencia IV Congreso Iberoamericano de Filosofía de la Ciencia y la Tecnología. Cultura científica y cultura tecnológica. Salamanca: Universidad de Salamanca.
- Arancibia Gutiérrez, M. (2018). Percepción social sobre la utilidad, riesgos y beneficios de la ciencia y la tecnología en Chile. En *Ciudadanía, Ciencia y Tecnología* (pp. 143-206). CONICYT: Santiago de Chile.
- Arancibia Gutiérrez, M., Verdugo, C. (2012). De la técnica a la tecnología. En E. A. Puentes y N. A. Quintanilla (Eds.), *Enciclopedia Iberoamericana de Filosofía Vol. 32, Ciencia, Tecnología y Sociedad* (pp. 79-102). Madrid: Trotta.
- Aristóteles (2000a). *Ética Nicomáquea*. Madrid: Gredos.
- Aristóteles (2000b). *Metafísica*. Madrid: Gredos.
- Bacon, F. (1947). *Del adelanto y progreso de la ciencia divina y humana*. Buenos Aires: Lautaro.
- Bacon, F. (1985). *La gran restauración*. Madrid: Alianza.
- Bacon, F. (1996). La Nueva Atlántida. En T. Moro (Comp.), *Utopías del Renacimiento* (pp. 233-273). México D.F.: Fondo de Cultura Económica.
- Brockman, J. (1996). *La tercera cultura: más allá de la revolución científica*. Barcelona: Tusquets.
- Ibarra, J., Arnold, T. (2001). ¿Hubo un enfoque CTS en el empirismo lógico del Círculo de Viena? En J. Ibarra y J. López (Eds.), *Desafíos y tensiones actuales en ciencia, tecnología y sociedad* (pp. 99-118). Madrid: Biblioteca Nueva.
- Kline, R. (1995). Constructing "Technology" as "Applied Science". Public Rhetoric of Scientist and Engineers in the United States, 1880-1945. *Isis*, 86(2), 194-221.

- Layton, Edwin (1976). American Ideologies of Science and Engineering. *Technology and Culture*, 17(4), 688-701.
- Leavis, F. (1963). *Two Cultures? The Significance of C. P. Snow*. New York: Pantheon Books.
- López, J., Sánchez, J. (Eds). (2001). *Ciencia, tecnología, sociedad y cultura en el cambio de siglo*. Madrid: Biblioteca Nueva.
- Macías Álvarez, O., Martín Gordillo, M., Osorio, C., Sanz Merino, N. (2012). Presentación. Educación para la cultura científica. *Revista Iberoamericana de Educación*, 58, 7-10.
- Merton, R. (1984). *Ciencia, Tecnología y Sociedad en la Inglaterra del siglo XVII*. Madrid: Alianza.
- Mitcham, C. (1989). Tres formas de ser-con la tecnología. *Suplementos Anthropos*, 94/95, 13-27.
- Orellana Benado, M. (1992). Arribismo epistemológico y desarrollo científico-tecnológico. En E. Sabrovsky (Comp.), *Tecnología y Modernidad en América Latina: Ética, Política y Cultura* (pp. 25-33). Santiago de Chile: Hachette.
- Orellana Benado, M. (2010). Tradiciones y concepciones en filosofía. En O. Nudler (Ed.), *Enciclopedia Iberoamericana de Filosofía Vol. 31, Filosofía de la Filosofía* (pp. 49-78). Madrid: Trotta.
- Quintanilla, M. A. (2010). Ciencia y cultura científica. *ArtefaCToS. Revista de estudios sobre la ciencia y la tecnología*, 3(1), 31-48.
- Quintanilla, M. A. (2017). Tecnologías entrañables: un modelo alternativo de desarrollo tecnológico. En M. A. Quintanilla, M. Parselis, D. Sandrone y D. Lawler, *Tecnologías entrañables* (pp. 15-23). Madrid: Editorial Catarata.
- Rossi, P. (1970). *Los filósofos y las máquinas 1400-1700*. Barcelona: Labor.
- Rossi, P. (1990). *Francis Bacon: de la magia a la ciencia*. Madrid: Alianza.
- Snow, C. P. (1959). *Las dos culturas y la revolución científica*. Buenos Aires: Sur.
- Snow, C. P. (1963). *Ciencia y gobierno*. Barcelona: Seix Barral.
- Snow, C. P. (1964). *Las dos culturas y un segundo enfoque*. Madrid: Alianza.
- Sprat, T. (1967). *History of the Royal Society*. Saint Louis: Washington University Press.