



RIDAA
Repositorio Institucional
Digital de Acceso Abierto de la
Universidad Nacional de Quilmes



Universidad
Nacional
de Quilmes

Medina, Edén

Diseñar la libertad, regular una nación. El socialismo cibernético en el Chile de Salvador Allende



Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons Argentina.
Atribución - No Comercial - Sin Obra Derivada 2.5
<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/2.5/ar/>

Documento descargado de RIDAA-UNQ Repositorio Institucional Digital de Acceso Abierto de la Universidad Nacional de Quilmes de la Universidad Nacional de Quilmes

Cita recomendada:

Medina, E. (2014). *Diseñar la libertad, regular una nación. El socialismo cibernético en el Chile de Salvador Allende. Redes: Revista de estudios sociales de la ciencia*, 20(38), 123-166. Disponible en RIDAA-UNQ Repositorio Institucional Digital de Acceso Abierto de la Universidad Nacional de Quilmes
<http://ridaa.unq.edu.ar/handle/20.500.11807/493>

Puede encontrar éste y otros documentos en: <https://ridaa.unq.edu.ar>

DISEÑAR LA LIBERTAD, REGULAR UNA NACIÓN. EL SOCIALISMO CIBERNÉTICO EN EL CHILE DE SALVADOR ALLENDE*

*Edén Medina***

El 12 de noviembre de 1971, el británico Stafford Beer –investigador sobre cibernética– se encontró con el presidente chileno Salvador Allende para discutir la construcción de una herramienta sin precedentes en materia de gestión económica. La entrevista era de extrema importancia para Beer, ya que el proyecto requería del apoyo del Presidente. Durante los diez días previos había trabajado frenéticamente junto con un pequeño equipo chileno en el desarrollo de un plan para un nuevo sistema tecnológico, capaz de regular la transición económica chilena de manera coherente con los principios socialistas de la presidencia de Allende. El

* Título original: “Designing freedom, regulating a nation: socialist cybernetics in Allende’s Chile”, *Journal of Latin American Studies*, vol. 38, N° 3, pp. 571-606. Traducción de Soledad Ayala y Mariano Fressoli. Revisión técnica de Alberto Lalouf y Margarita Herman. Reproducido con la amable autorización de Cambridge University Press.

** Edén Medina es profesora asistente de Informática en la School of Informatics de Indiana University y es miembro del Center for Latin American and Caribbean Studies de la misma universidad. Correo electrónico: <edenm@indiana.edu>. La autora agradece al Social Science Research Council y al American Council of Learned Societies por apoyar esta investigación a través de la ssrc International Predissertation Fellowship, así como de la Adelle and Erwin Tomash Fellowship en Historia del Procesamiento de la Información, otorgada por el Charles Babbage Institute. Parte del texto está basado en un trabajo financiado por la National Science Foundation, bajo el subsidio número 0322278. Cualquier opinión, resultado o conclusión aquí expresados pertenecen al autor y no necesariamente reflejan los puntos de vista de la National Science Foundation. Este trabajo se benefició de las críticas y sugerencias realizadas por David Mindell, Peter Winn, Hugh Gusterson, Chappell Lawson, por miembros del sts Writing Workshop del Massachusetts Institute of Technology y por los revisores anónimos de su versión original en inglés.

proyecto, luego denominado Synco en castellano y Cybersyn en inglés,^[1] conectaría cada firma nacionalizada –cuya participación en la economía chilena iba en aumento– a una computadora central en Santiago, lo que permitía al gobierno conocer rápidamente el estado de la producción y dar respuesta a las crisis en tiempo real.^[2] Aunque Allende ya había recibido con anticipación un resumen sobre el proyecto, Beer cargó con la responsabilidad de explicar el sistema al Presidente y convencerlo de lograr el apoyo gubernamental.^[3]

Acompañado solo por su traductor, un exoficial naval chileno llamado Roberto Cañete, Beer se dirigió hacia el palacio presidencial de La Moneda, mientras el resto del equipo esperaba ansiosamente en el bar de un hotel cercano. “Un cínico diría que me dejaron solo para ahogarme o nadar”, afirmó luego. “Recibí este encargo como uno de los mayores gestos de confianza que jamás me hubieran otorgado, porque me permitió decir lo que quisiera” (Beer, 1981: 257). La reunión salió bastante bien. Una vez que estuvieron sentados cara a cara –con Cañete en el medio, traduciendo discretamente la conversación a cada uno–, Beer comenzó a explicar su trabajo en gestión cibernética, un campo que él mismo fundó a comienzos de la década de 1950 y que continuó cultivando en publicaciones sucesivas.^[4] El corazón del trabajo de Beer era el “modelo de sistema viable”, una estructura de cinco niveles basada en el sistema nervioso humano, una estructura que Beer consideraba común a todas las organizaciones estables –biológicas, mecánicas y sociales–. Allende, que se había formado como patólogo, comprendió inmediatamente la inspiración biológica del modelo cibernético de Beer y asintió atentamente a lo largo de la explicación. Esta reacción causó una gran impresión en Beer. “Le expliqué todo el condenado plan y todo el modelo de sistema viable estable de un tirón [...] nunca había trabajado con una persona del más alto nivel jerárquico que comprendiera algo de lo que estaba diciendo” (Beer, entrevista).

[1] N. del T.: Se utilizará el nombre Synco para referirse al proyecto, excepto en los casos en los que, por motivos de mejor comprensión del texto, convenga mantener el nombre en inglés.

[2] *Cybersyn* proviene de la síntesis entre los conceptos que guiaron al proyecto cibernética y sinergia. El acrónimo Synco resume el objetivo del proyecto y significa Sistema de Información y Control. El nombre del proyecto también ha aparecido como Sinco o Cinco.

[3] La reunión entre Allende y Beer constituye una de las más populares anécdotas del proyecto Synco, siempre construida desde el relato de Beer. Aquí contamos nuevamente la historia según el punto de vista de Beer (Beer, 1981; Beer, entrevista) y una entrevista con Roberto Cañete.

[4] Wiener bautizó a Beer como el “padre de la gestión cibernética”.

Beer reconoció las dificultades para lograr un control económico en tiempo real, pero enfatizó que un sistema basado en una firme comprensión de los principios cibernéticos podía alcanzar resultados tecnológicos considerados imposibles en el mundo desarrollado, inclusive a pesar de los limitados recursos tecnológicos chilenos. Una vez que Allende se familiarizó con la mecánica del modelo de Beer, comenzó a reforzar los aspectos políticos del proyecto e insistió en que el sistema se comportara de manera “descentralizada, con participación de los trabajadores y de manera anti-burocrática” (Beer, 1981: 257). Cuando Beer finalmente alcanzó el nivel superior de su jerarquía sistémica, el lugar en el modelo que Beer había reservado para Allende, el Presidente se reclinó en su silla y dijo “finalmente [...] el pueblo” (Beer, 1981: 258).^[5] Con esta expresión concisa, Allende resignificó el proyecto de modo que expresara sus convicciones ideológicas y su concepción del cargo presidencial, que equiparaba en general el liderazgo político con la voluntad popular. Al final del encuentro Beer se había asegurado la aprobación de Allende para continuar con el proyecto.

A primera vista, un encuentro entre un cibernético británico y un presidente chileno, particularmente uno tan controversial como Allende, aparenta ser de lo más inusual.^[6] Puede afirmarse que la breve presidencia de la Unidad Popular (UP) ha inspirado más investigación académica que ningún otro momento en la historia chilena; no obstante, aunque mucho se haya escrito, poco se sabe sobre el experimento del gobierno chileno con la cibernética durante este período y menos aún sobre su contribución al experimento de la UP en el socialismo democrático.^[7] La naturaleza de la

[5] N. del T.: En castellano en el original.

[6] La biografía de Salvador Allende Gossens es bien conocida, pero merece una breve sinopsis aquí. Aunque se postuló como candidato presidencial por la izquierda en las dos elecciones anteriores, Allende atrajo la atención mundial en 1970 al derrotar al candidato de derecha Jorge Alessandri por un escaso margen de 1,3% de los votos. Su elección marcó el arribo del primer líder socialista de Chile elegido democráticamente y el primero en intentar una transformación socialista por medios pacíficos. Socialista desde los 24 años, Allende entró a la política luchando por su primo Marmaduke Grove Vallejo, el comandante de la Fuerza Aérea que por un corto período de doce días de 1932 se convirtió en el primer presidente socialista de Chile. Luego de establecer una sede del Partido Socialista en su ciudad natal de Valparaíso, Allende avanzó rápidamente en las filas del partido y fue electo para el Congreso en 1937. Siempre a favor de una reforma socialista a través de prácticas democráticas existentes, a diferencia de muchos de sus contemporáneos más radicales, Allende permanentemente impulsaba una agenda de izquierda desde el Senado y luego desde el cargo de Presidente.

[7] Esto no implica que el proyecto no haya sido documentado. Beer publicó su versión en los últimos cinco capítulos de la segunda edición de *Brain of the Firm* (Beer, 1981),

reunión entre Beer y Allende sugiere que ocuparse de la tecnología en uno de los períodos más ampliamente estudiados de la historia de América Latina iluminará una faceta no estudiada de la revolución chilena y, en este proceso, demostrará el valor analítico del enfoque. Documentar la construcción de este sistema provee, en parte, información sobre la extensión de las capacidades tecnológicas chilenas durante los primeros años de la década de 1970. Sin embargo, y más importante, el análisis del proyecto ofrece una ventana para observar nuevas tensiones al interior de la UP, de Chile y de la comunidad internacional en general. Las impresiones y aspiraciones expresadas por varios participantes del proyecto revelan además una historia alternativa del tiempo de la UP, basada en el optimismo tecnológico y la combinación de ciencia y política para producir un cambio socioeconómico. Este artículo afirma que el experimento de la UP con la cibernética y la computación constituye otra característica innovadora aunque poco explorada del camino chileno al socialismo. Por esta razón, el análisis de este proyecto tecnológico promete enriquecer la comprensión de este complejo momento en la historia chilena.

Analizar este esfuerzo tecnológico contribuye también al campo de la historia de la ciencia y la tecnología, particularmente a la historia de la cibernética y de la computación. El encuentro entre Beer y Allende sugiere que la cibernética, una ciencia interdisciplinaria que abarca “todo el campo de la teoría de la comunicación, ya sea en máquinas o animales” (Wiener, 1948: 11), alcanzó cierto nivel de importancia en Chile durante este período; y que la revolución chilena de Allende estaba abierta a las ideas de la cibernética y su aplicación. No obstante, la mayoría de las discusiones sobre cibernética a la fecha se concentran en la evolución de estas ideas y su aplicación dentro del contexto norteamericano y europeo, y no dan cuenta de cómo dichas ideas migraron a otras partes del mundo como América Latina. La historia chilena ofrece un claro ejemplo de la manera en que un escenario geográfico y político alternativo dio lugar a nuevas articulaciones de las ideas cibernéticas y a usos innovadores de la tecnología

■ como así también en el último capítulo de *Platform for Change* (Beer, 1975); otras referencias incluyen a Mattelart y Schmucler (1985). Algunos participantes del proyecto, como Raúl Espejo, Herman Schwember y Roberto Cañete, difundieron sus visiones sobre el proyecto Synco en publicaciones periódicas internacionales de cibernética. Discusiones similares sobre el proyecto aparecieron en revistas como *New Scientist*, *Datamation* y *Data Systems*. Sin embargo, en todos los casos se trata de publicaciones dedicadas a la ciencia y la tecnología, y no a documentar la historia chilena durante el período de Allende.

computacional; se ilustra así la importancia de incluir las experiencias de América Latina en este campo de estudio.^[8]

En primer lugar este artículo presentará una explicación sobre cómo la cibernética ingresó a la conciencia chilena, atrajo la atención del Presidente de la nación y guió la construcción de este singular sistema tecnológico.

Desde un ángulo diferente, la reunión entre Beer y Allende también ilustra la importancia en la construcción del proyecto Synco respecto de la solidez tecnológica y de la ideología política. Aunque el proyecto era tecnológicamente ambicioso, debe evitarse caracterizarlo en principio como un simple proyecto para regular la economía. Desde la perspectiva de los integrantes del proyecto, Synco podría ayudar a hacer realidad la revolución socialista de Allende –literalmente, “computación revolucionaria”–. Además, el sistema debía lograr este objetivo de manera ideológicamente congruente con la política de Allende. Como este artículo demostrará, las tensiones que rodearon al diseño y la construcción de Synco reflejaban la lucha entre centralización y descentralización, que lastraba el sueño de la democracia socialista de Allende. A lo largo de su presidencia, la polarización política tuvo una fuerte influencia sobre la percepción del proyecto y su papel en la sociedad chilena. El interjuego de ideas cibernéticas, ideología marxista y tecnología computacional que se desplegó en el proyecto muestra el modo en que la ciencia y la tecnología contribuyeron a las ideas chilenas de gobernanza durante la primera parte de la década de 1970 e influyeron en la posibilidad de una transformación socialista. Explicar esta relación multifacética constituye el foco final de este artículo y demuestra que el estudio de la tecnología puede expandir nuestro conocimiento de los procesos históricos y políticos en América Latina.

CIBERNÉTICA CHILENA

Los orígenes de la cibernética se encuentran bien documentados por diversos autores.^[9] Estudios previos han mostrado que la cibernética surgió a

[8] Aunque se ha prestado poca atención a la cibernética en América Latina, hay investigadores que se han ocupado del desarrollo de ideas cibernéticas en la Unión Soviética, sobre todo Vyacheslav Gerovitch. Véase Gerovitch (2002).

[9] Para un tratamiento más profundo del origen de la cibernética, véanse Heims (1991) y Edwards (1996). Una lectura alternativa de la evolución del campo es presentada por David Mindell (2002). También vale la lectura de la comunidad británica sobre cibernética –de la cual Beer fue parte– que, a diferencia de sus colegas estadounidenses, puso gran

partir de un proyecto de la Segunda Guerra Mundial de producción de servomecanismos para artillería antiaérea, capaces de apuntar las armas con precisión y anticipar así la trayectoria de una nave enemiga. Este problema llevó a Norbert Wiener, Julian Bigelow y Arturo Rosenblueth a desarrollar una teoría de control con retroalimentación, apta para realizar cálculos predictivos a partir de un conjunto incompleto de información, lo cual derivó más tarde en una teoría de control autorregulado que muchos creyeron podía aplicarse tanto a máquinas como a organismos. Los primeros intentos de unir lo mecánico y lo biológico se remontan a 1943, cuando Rosenblueth y sus colegas escribieron: “se puede aplicar un análisis uniforme del comportamiento tanto a máquinas como a organismos vivos, sin importar la complejidad de la conducta” (Rosenblueth, Wiener y Bigelow, 1943: 22). Esta convicción estableció la base de la cibernética, una nueva ciencia interdisciplinaria que se esforzó por aplicar conceptos de matemática e ingeniería –tales como modelado estadístico, teoría de la información y bucle de retroalimentación– a una miríada de sistemas, incluidos aquellos que se encontraban fuera de los dominios mecánicos y biológicos.

Humberto Maturana y Francisco Varela construyeron uno de los vínculos iniciales entre Chile y la comunidad cibernética, a pesar de que Maturana nunca se consideró un cibernético (Maturana, entrevista). Nacido en Chile en 1928, Maturana estudió medicina en la Universidad de Chile para luego seguir sus estudios de grado en el Departamento de Biología de la Universidad de Harvard. En 1959, escribió una publicación de gran relevancia junto a figuras relevantes del campo de la cibernética: “What the frog’s eye tells the frog’s brain” (Lettvin *et al.*, 1959). Después de finalizar su doctorado, Maturana retornó a Chile y se hizo cargo de un puesto en el Departamento de Biología de la Universidad de Chile, la universidad pública más reconocida del país. Allí, continuó sus trabajos en nervios ópticos, aunque de forma más amplia intentó develar la estructura organizacional de los organismos vivos.

Varela, por su parte, comenzó sus estudios en la Universidad de Chile bajo la dirección de Maturana y siguió los pasos de su mentor en el programa de Doctorado en Biología de la Universidad de Harvard. Como Maturana, a su regreso a Santiago aceptó un cargo en la Universidad de Chile. El título de su primer libro conjunto, *De máquinas y seres vivos*, muestra la permanencia de las ideas cibernéticas en sus estudios biológicos

■
énfasis en la aplicación de sus ideas cibernéticas fuera del laboratorio. Véase Pickering (2002).

(Maturana y Varela, 1973).^[10] En este trabajo, los autores presentaron su teoría innovadora de la autoorganización de los sistemas, conocida como autopoiesis.

Sin embargo, su contribución a la cibernética chilena durante la década de 1960 y los primeros años de la década de 1970 no se extendió más allá del laboratorio. Maturana ocasionalmente asesoró luego a Beer sobre los aspectos teóricos del sistema. Debido a que los dos habían recorrido los mismos círculos académicos, Beer conocía el trabajo de Maturana antes de la llegada de Allende al poder y ambos fueron capaces de afianzar su vínculo durante la estadía de Beer en Chile. Maturana y Varela dieron más tarde varias conferencias a los miembros centrales del equipo Synco, aunque siempre lo hicieron de forma no oficial (Beer, entrevista). A pesar de que los biólogos tendieron uno de los primeros puentes entre Chile y la comunidad cibernética internacional, no contribuyeron a la familiarización del gobierno con la cibernética ni a su aplicación durante la presidencia de Allende. Beer mismo proveería de forma involuntaria esta conexión.

El alcance de este artículo no permite realizar una biografía completa de Beer, pero un breve resumen permitirá al lector apreciar la naturaleza poco ortodoxa de su carácter en los círculos de negocios y cibernéticos. A diferencia de muchos de sus contemporáneos, Beer nunca recibió un título formal; sus estudios de grado en filosofía fueron interrumpidos por el servicio militar en el ejército británico durante la Segunda Guerra Mundial. Después de la guerra, Beer comenzó a trabajar en la industria del acero y rápidamente ascendió hasta alcanzar el nivel gerencial. En 1950, de forma serendípica, un amigo le entregó un ejemplar de la publicación seminal de Norbert Wiener, *Cybernetics* (Wiener, 1948). La lectura de este libro cambió la vida de Beer y lo impulsó a escribir una carta entusiasta al famoso matemático del Massachusetts Institute of Technology (MIT), donde detalló su propia aplicación de los principios cibernéticos a la industria del acero. Wiener, poco familiarizado con el mundo de los negocios e intrigado por esta nueva aplicación de su trabajo, invitó a Beer a visitarlo al MIT. Eventualmente, Beer se convirtió en un estudiante informal del biólogo del MIT Warren McCulloch y en un amigo de Wiener y de Heinz von Foerster, ingeniero eléctrico de la Universidad de Illinois. Beer, mente inquieta y sin ataduras, presentó en un congreso internacional de automatización un artículo denominado “La irrelevancia de la automatización”. Ese fue el momento en el

[10] Este libro también fue posteriormente traducido al inglés como *Autopoiesis and Cognition: The Realization of the Living* (Maturana y Varela, 1980), con una introducción de Stafford Beer.

que, según se dice, Von Foerster se convenció de que los británicos realmente tenían sentido del humor (Beer, entrevista). De acuerdo con sus creencias de “izquierdista a la antigua”, Beer intentó utilizar su comprensión de los principios cibernéticos para promover el cambio social, como se observa en una serie de conferencias que dictó entre 1969 y 1973 y que más tarde publicó en el libro *Platform for change* (Beer, 1975; Beer, entrevista). Conocido por su larga barba, un infaltable vaso de bebida en la mano y su hábito de fumar treinta cigarrillos por día, Beer cultivaba una imagen que, en palabras de un periodista, parecía una mezcla entre Orson Wells y Sócrates (Becket, 1973).

Después de trabajar durante unos años como director de cibernética e investigación de operaciones (IO) en United Steel, la empresa de acero más grande del Reino Unido, Beer dimitió para asumir el timón de Science in General Management (SIGMA), una consultora francesa que aplicaba técnicas de IO a problemas de negocios. Beer recuerda que él estaba tratando de utilizar IO para “cambiar la industria y el gobierno mediante la construcción de modelos matemáticos, al igual que el ejército, la armada y la fuerza aérea habían cambiado [durante la Segunda Guerra Mundial]” (Beer, entrevista). Este era en sí un objetivo bastante ambicioso, considerando las numerosas contribuciones que las técnicas IO habían realizado al desarrollo de armas antiaéreas y antisubmarinas por parte del bando aliado durante la Segunda Guerra.^[11]

La reputación de SIGMA creció, y gradualmente la empresa comenzó a atraer una clientela internacional. En 1962, el director de la industria del acero chilena solicitó los servicios de SIGMA. Beer se negó a ir en persona —nunca había estado en América del Sur y su cargada agenda tornaban poco razonable el largo viaje—, pero reunió un equipo de empleados ingleses y españoles para viajar a Chile en su lugar. La tarea de SIGMA en la industria del acero gradualmente se extendió hasta alcanzar los ferrocarriles. Debido a la gran cantidad de trabajo, el equipo chileno de SIGMA empleó a menudo a estudiantes para terminar las tareas inconclusas. Entre ellos se encontraba Fernando Flores, un joven chileno que estudiaba ingeniería industrial en la Universidad Católica de Santiago.

Un fanático del trabajo por naturaleza, Flores se dedicó a dominar los principios de la cibernética y de la IO, practicados en SIGMA, y se familiarizó con el trabajo de Beer luego de leer *Decision and control* (Beer, 1966) y, más tarde, *Cybernetics and management* (Beer, 1967). Su conocimiento de IO le permitió obtener un cargo docente en la Universidad Católica y a los

[11] Véase, por ejemplo, Hughes y Hughes (2000).

27 años se convirtió en decano del Departamento de Ingeniería. Como muchos de sus contemporáneos, Flores participaba en círculos académicos y políticos.

En 1969, un grupo de jóvenes intelectuales de la Universidad Católica, que incluía a Flores, se separó de la Democracia Cristiana y estableció el Movimiento de Acción Popular Unitaria (MAPU), un partido político de jóvenes intelectuales críticos de la Democracia Cristiana y alineados con los comunistas y socialistas de la UP. La unión de la MAPU a la UP, combinada con la incapacidad de las fuerzas de derecha y los demócratacristianos para formar una coalición ganadora, jugó un rol importante en la ajustada victoria de Allende en la elección presidencial de 1970.

Como un reconocimiento a su lealtad política y competencia técnica, el gobierno de Allende designó al joven Flores —de 28 años entonces— como gerente general técnico de la Corporación de Fomento de la Producción (Corfo), la agencia de desarrollo estatal a la que Allende le había asignado la nacionalización de la industria chilena. Esta era la tercera posición en la jerarquía de Corfo y la posición más alta dentro de la agencia de desarrollo asignada a un miembro del MAPU. Por último, era la posición gerencial que se relacionaba de manera más directa con el control cotidiano de las fábricas nacionalizadas (Flores, entrevista; Garretón, entrevista).

Allende creía que era prioritaria la nacionalización de las principales industrias y se refirió a la tarea como “el primer paso hacia la realización de cambios estructurales” (Debray, 1971: 124). El esfuerzo de nacionalización no solo devolvería la propiedad de las empresas extranjeras y las empresas privadas al pueblo chileno, sino que también iba a acabar “con los pilares donde se afianzan las minorías que, desde siempre, condenaron a nuestro país al subdesarrollo” (Allende, 1973a: 59) —una declaración que Allende realizó en referencia a los “monopolios” industriales controlados por un puñado de familias chilenas—. La mayoría dentro de la UP creía que al modificar la base económica serían capaces de promover cambios institucionales e ideológicos aun dentro de los límites del marco legal preexistente en Chile, una faceta que, de forma diferente a otras naciones socialistas, permitiría establecer el camino chileno al socialismo (Bitar, 1986).

Después de la asunción presidencial de Allende en noviembre de 1970, el gobierno usó los primeros meses para implementar políticas basadas en economía estructuralista y *pump-priming* keynesiano.^[12] Se esperaba alcanzar el crecimiento económico a través de la suba del empleo y el incremento

[12] N. del T.: El término es una analogía con respecto a una bomba de succión, que debe purgarse —es decir, alimentarse forzosamente— para que empiece a funcionar.

del poder de compra del salario, para sacar a la economía chilena de la situación de recesión que la administración de Allende había heredado. Los programas de reforma agraria y la implementación de asistencia estatal a trabajadores rurales aumentaron la capacidad de compra del sector agrario empobrecido, en tanto que los trabajadores industriales obtuvieron un aumento promedio del 30% del salario real durante el primer año de la presidencia de Allende (Winn, 1986). Al principio, estas iniciativas de redistribución de ingresos tuvieron éxito al crear un creciente sector de la población con dinero para consumo, lo que estimuló la economía, incrementó la demanda, aumentó la producción y expandió la base de apoyo popular de la UP. Durante el primer año de gobierno, el producto bruto interno creció el 7,7%, la producción se incrementó el 13,7% y los niveles de consumo subieron el 11,6% (Bitar, 1986). Sin embargo, estas políticas económicas rápidamente se volverían en contra del gobierno de la UP bajo la forma de aumento de inflación y masiva escasez de productos de consumo.

En el frente productivo, el gobierno no perdió tiempo y expandió el sector ya existente de industrias nacionalizadas, llevándolo a un nuevo nivel. Hacia fines de 1971 el gobierno había transferido las mayores empresas mineras y otras 68 compañías privadas al sector público (Bitar, 1986). El rápido ritmo del programa de nacionalización del gobierno, que carecía de una clara y consistente estructura y delimitación, exacerbó los miedos e inseguridades expresados por los pequeños y medianos empresarios chilenos. Además, las promesas de cambio social ayudaron a promover una revolución desde abajo en la que los trabajadores mismos a veces tomaban control de las fábricas; inclusive en contra de los deseos de su “compañero Presidente”.^[13] Menos de un cuarto de las firmas expropiadas durante el primer año de Allende se encontraba en la lista original de nacionalización del gobierno (Winn, 1986).

Los inversores extranjeros del sector minero chileno y las compañías de telecomunicación –por ejemplo, la International Telephone & Telegraph– complicaron más la situación al oponerse a las expropiaciones sin una compensación monetaria considerada suficiente (Davis, 1985). En julio de 1971, los demócratacristianos acusaron al gobierno de aprovecharse de puntos ciegos en la legislación para apropiarse de las industrias más deseadas y propusieron una enmienda para incluir el requisito de aprobación del Congreso para todos los actos de expropiación. Argumentaban que el gobierno se aprovechaba de una ley dictada durante la Gran Depresión de

[13] N. del T.: En castellano en el original.

1930 para impedir los despidos y los cierres de plantas, como un medio para nacionalizar las fábricas una vez que los trabajadores alineados con el gobierno iban a la huelga e interrumpían la producción. Así, con el objetivo de limitar las nacionalizaciones, propusieron una modificación de la ley que requería que el Congreso aprobara una nueva ley toda vez que se intentara una expropiación —una maniobra que habría debilitado considerablemente el poder ejecutivo de Allende si no hubiera impugnado su legalidad.

Asimismo, el veloz crecimiento de las empresas nacionalizadas creó, rápidamente, un monstruo ingobernable. El incremento combinado de la cantidad de empresas bajo control estatal y del número de trabajadores dentro de cada fábrica enfrentaba al gobierno con la ardua tarea de gestionar un sector de la economía que día a día se volvía más difícil de monitorear. Sobre la base de un decreto aprobado en 1932, el gobierno envió “interventores” para reemplazar a los gerentes anteriores y controlar las actividades dentro de las empresas recientemente nacionalizadas; sin embargo, estos representantes a veces crearon nuevos problemas.^[14] Aunque muchos de ellos eran competentes y dedicados a su trabajo, otros no estaban completamente calificados para las posiciones que ocuparon y algunos eran corruptos. El problema del manejo efectivo de la nueva Área de Propiedad Social (APS) fue exacerbado por la decisión de distribuir nombramientos de manera equitativa entre los partidos sin considerar el nivel de competencia y talento que cada partido disponía. Incluso partidos que eran parte de la coalición de gobierno criticaban la elección de interventores realizada por Allende. Por ejemplo, miembros del Partido Comunista argumentaban que algunos interventores actuaban como un simple reemplazo de los gerentes originales, al ocupar las mismas casas y conducirse en los mismos coches (Valenzuela, 1978). Desde la perspectiva comunista, estos representantes no solo fracasaban en su intento de proveer medios adecuados para poner la producción bajo control del pueblo, sino que también ayudaban a reforzar el sentimiento de continuidad del *statu quo*. Las operaciones cotidianas en las fábricas sufrieron además debido a las luchas políticas causadas por aquellos interventores que se consideraban representantes políticos de sus partidos. A veces, los trabajadores de algunas empresas rechazaban escuchar a aquellos gerentes que pertenecían a partidos políticos diferentes del suyo,

[14] La administración de Allende usó la palabra “interventor” para referirse a los funcionarios nombrados políticamente, quienes reemplazaron a los gerentes previos de las fábricas y literalmente intervinieron en sus prácticas de producción, poniendo —en la práctica— cada nueva fábrica recién nacionalizada bajo el control del Estado.

lo cual a su vez dio lugar a un proceso frustrante de asambleas políticas y negociaciones (Valenzuela, 1978).

En tanto, el efecto de la “luna de miel” comenzó a menguar, la inestabilidad a largo plazo del enfoque de Allende se volvió evidente. En las reformas motivadas políticamente, tales como la redistribución de ingresos promovida por la UP, se priorizaban las reformas estructurales de largo plazo sobre la gestión económica de corto plazo. El consumo comenzó a superar la producción, la inflación se disparó y el déficit de gasto público continuó creciendo. Todo esto fue exacerbado por la caída de las reservas en moneda extranjera y las restricciones políticas para acceder al financiamiento externo. Para el mes de julio de 1971 la inflación había subido hasta el 45,9%, y seguiría creciendo a niveles sin precedentes en el período (Valenzuela, 1978). Desde el punto de vista de la producción, el programa de expansión industrial a partir de contrataciones masivas de personal inicialmente ayudó a las fábricas a aumentar la producción y se alcanzó el límite de la capacidad instalada. Pero una vez alcanzado ese tope, el número de trabajadores superó la cantidad de trabajo disponible y la productividad comenzó a disminuir. La observación retrospectiva de Valenzuela, “[...] la crisis económica claramente se convirtió en el gran problema irresoluble durante la presidencia de Allende” (1978: 61), sintetiza la magnitud del declive económico chileno.

Sin embargo, en ese momento el gobierno estaba lejos de considerar la situación económica como “irresoluble”. El 13 de julio de 1971, Beer recibió una carta de Flores en la que afirmaba que estaba familiarizado con el trabajo de Beer y que “[...] ahora estoy en posición desde la cual es posible implementar a escala nacional –de modo que la cibernética se torna necesaria– una visión científica del gerenciamiento y la organización” (Flores, 1971). Flores le pidió a Beer que lo aconsejara sobre cómo aplicar los principios cibernéticos a la gestión de las empresas nacionalizadas. La respuesta de Beer fue entusiasta: “Debo simplemente preguntarle si puedo jugar algún papel, aunque no sé bien qué sugerir [...] Por favor créame que suspendería cualquiera de mis obligaciones actuales por la oportunidad de trabajar en ello, porque creo que su país realmente va a lograrlo” (Beer, 1971).

Un mes más tarde, Flores voló a Inglaterra para encontrarse con el hombre cuyo trabajo había estudiado en el tiempo que trabajó para SIGMA. Los dos se encontraron en un club de Londres, el Athenaeum. Flores no hablaba mucho inglés y Beer no hablaba nada de castellano, pero ambos lograron comunicarse en una mezcla de francés, inglés y latín. Flores informó a Beer que había reunido un pequeño equipo gubernamental y le pidió al especialista que viajara a Chile para conducir los esfuerzos de aplicación de

los principios cibernéticos al esfuerzo de nacionalización. En noviembre de 1971 Beer arribó a Santiago. Su llegada a Chile coincidió con el día en que Allende celebraba el primer aniversario de su elección presidencial. Frente a una audiencia colmada en el Estadio Nacional, el Presidente informó a la multitud que ahora “más que nunca hay que tener conciencia de lo que es la vía chilena y el camino auténticamente nuestro, que es el camino del pluralismo, la democracia y la libertad. Que es el camino que abre las puertas al socialismo” (Allende, 2000: 123-124). Era un discurso de celebración, de promesa y de orgullo nacional que electrizó a la nación. Poco después, el ministro de Finanzas anunció que el financiamiento externo había alcanzado los 100 millones de dólares, lo cual superaba ampliamente la predicción para ese año, que fue de 67 millones (Bitar, 1986).

Durante su visita inicial de diez días, Beer se entrevistó con varios funcionarios influyentes en el gobierno chileno, como el ministro de Economía Pedro Vuskovic y Allende mismo. Para comenzar a trabajar con Beer, Flores seleccionó personalmente a un equipo chileno que incluía representantes de varias disciplinas académicas (Cañete, 1978). De este modo, se estableció el tipo de colaboración interdisciplinaria que el proyecto Synco requeriría. La mayoría de los miembros iniciales eran amigos de Flores. “Al principio era muy informal”, explicaba Flores, “como todas las cosas; uno busca el apoyo de sus amigos” (Flores, entrevista). Debido a la posición que ocupaba como gerente técnico general en Corfo, una de las agencias de desarrollo más grandes en su momento, Flores controlaba una gran cantidad de recursos. Operando desde Corfo, Flores fue capaz de reunir el financiamiento necesario para pagar los considerables honorarios de Beer —500 dólares diarios— así como los demás materiales y recursos de personal que el proyecto demandaba. Además, la relación con Corfo le otorgaba a Flores el poder para seleccionar a aquellas personas que poseían el conocimiento experto necesario y que no estaban entre sus contactos. Haciendo gala de su capacidad de liderazgo, Flores alardeó: “No necesité convencer a nadie, y tenía poder para hacerlo [...] teniendo en cuenta la cantidad de recursos que manejaba en todos los aspectos de la economía. Nosotros [Corfo] éramos inmensos en comparación con el proyecto Synco [...] era una cantidad de dinero muy pequeña comparada con quienes éramos y con lo que estaba en juego” (Flores, entrevista).

Exmiembros del equipo también resaltaron la importancia de la personalidad de Flores en el despegue del proyecto, que lo describían como un “operador sutil” y un “negociador diligente”.

Mientras Beer aprendía economía y política chilena, cada miembro del equipo leía la versión manuscrita de su libro *Brain of the firm*, y convertían

el lenguaje de gestión de Beer en su *lingua franca* (Beer, 1981). En el libro se esbozaba un “modelo de sistema viable”, un sistema que Beer consideraba que podía describir el equilibrio presente en los seres vivos, los artefactos y las organizaciones sociales y políticas. El diseño del proyecto Synco no puede entenderse sin una comprensión mínima de este modelo, que jugó un papel central en la confluencia entre la política del gobierno de Allende con el diseño de este sistema tecnológico.

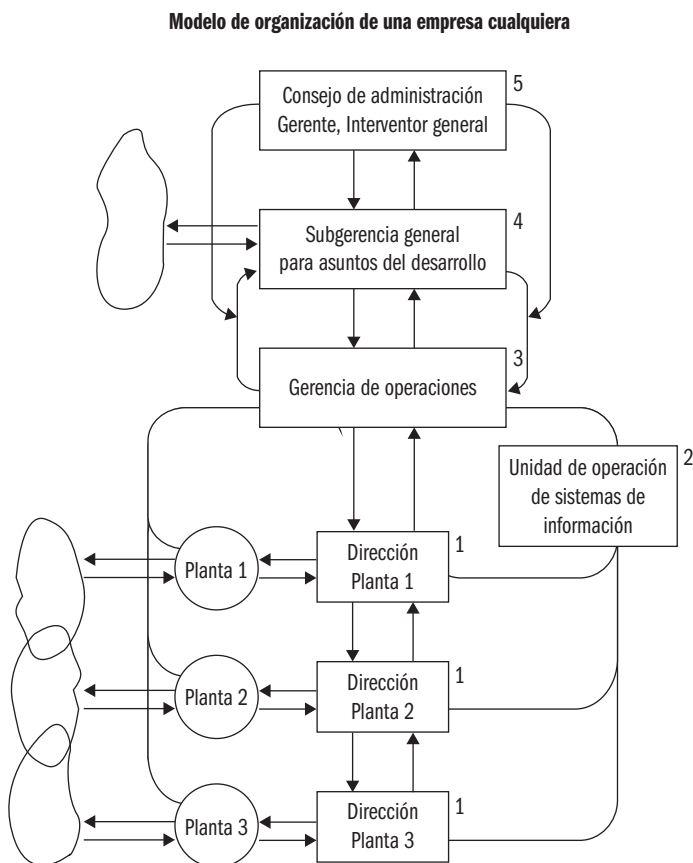
El modelo de sistema viable que apareció por primera vez en *Brain of the firm* continúa siendo uno de los conceptos guía detrás del trabajo de Beer (Kybernetes, 2000). Es “un sistema que sobrevive. Es coherente, integral [...] y no obstante posee los mecanismos y oportunidades para crecer y aprender, para evolucionar y adaptarse” (Beer, 1981: 239).^[15] El valor de las “variables” del sistema (*inputs*) determinaba su “estado” resultante; Beer se refería al número posible de estados como la “variedad” del sistema, una referencia directa a la importante “ley de variedad requerida” de Ross Ashby.^[16] Un sistema capaz de mantener todas las variables críticas dentro de los límites de equilibrio sistémico alcanzaría la “homeostasis”, una cualidad deseada por todos los sistemas viables. A partir de estos principios, Beer construyó un modelo de cinco niveles para los sistemas viables que se basaba en el sistema neurológico humano. A pesar de los antecedentes biológicos del modelo, Beer sostenía que la estructura abstracta podía aplicarse en numerosos contextos, incluidos las empresas, la economía, el cuerpo y el Estado.

En su forma elemental, el modelo de sistema viable se asemeja a un diagrama de flujo simple que conecta los cinco niveles de la jerarquía del sistema. Sin embargo, a la hora de describir el propósito y la funcionalidad de cada nivel, Beer se mueve libremente en sus escritos entre metáforas extraídas de máquinas, organizaciones y organismos. Dado el propósito de este artículo, el modelo de sistema viable se explicará aquí solamente en lo concerniente a cómo fue aplicado al sector industrial chileno, concentrándose especialmente en el mapa de cinco niveles de las empresas chilenas que se ubican dentro del APS (figura 1). Probablemente sea más fácil comprender el sistema en este nivel, aunque debe tenerse en mente que el prototipo Synco operaba inicialmente dentro de la estructura gerencial de Corfo, un

[15] Esta afirmación ilustra una característica recurrente del trabajo de Beer: la síntesis de metáforas extraídas de la biología y la ingeniería, característica del trabajo en el campo de la cibernética.

[16] Esta ley establece que la variedad en el sistema de control debe corresponderse con la variedad en el sistema a controlar. Véase Ross Ashby (1956).

Figura 1. La empresa estatal chilena representada como un sistema viable de cinco niveles



Fuente: Adaptado de Corfo (1973).

nivel superior de jerarquía respecto del modelo de la empresa individual que se menciona aquí. Aunque Beer tenía la esperanza de llegar algún día a reestructurar el gerenciamiento de empresas para reflejar este modelo, la cadena hipotética de gerenciamiento que se presenta en los siguientes párrafos no refleja las prácticas gerenciales documentadas de las empresas nacionalizadas.

El modelo establecía una distinción entre los tres niveles inferiores de la jerarquía, que gobernaban las operaciones cotidianas —sistemas 1, 2 y 3—, y los dos niveles superiores de gerenciamiento —sistemas 4 y 5—, que deter-

minarían el desarrollo futuro y la dirección general de la empresa. En la base de la jerarquía, las plantas individuales dentro de cada empresa interactuaban con el entorno —representado por la imagen semejante a una nube en el lado izquierdo de la figura— y a través de estos flujos de *inputs* y *outputs* de materiales generaban índices productivos de bajo nivel correspondientes al sistema 1. Factores tales como la energía requerida, las materias primas utilizadas o incluso la asistencia de los empleados podían constituir un índice de ese tipo. Cada planta se comportaba de manera “esencialmente autónoma” y restringía únicamente los límites operacionales necesarios para asegurar el equilibrio de la empresa completa. El sistema 2, que Beer equiparaba con una columna vertebral cibernética, transmitía estos índices al conjunto de plantas y en dirección ascendente hacia el director de operaciones (sistema 3). Al asumir la responsabilidad sobre el funcionamiento normal de las plantas dentro de la empresa, estos tres niveles inferiores evitaban que el nivel superior de gestión se viera colapsado por las trivialidades cotidianas de la actividad productiva. Sin embargo, en caso de alguna anomalía grave de producción, alguna que pudiera amenazar el equilibrio de la empresa y que el director de operaciones, o sistema 3, no pudiera resolver en un cierto lapso, se alertaba al siguiente nivel de gestión y se solicitaba asistencia.

Los sistemas 4 y 5 solo intervenían en la producción bajo estas circunstancias. A diferencia de los demás niveles de gestión esbozados en la jerarquía de Beer, el sistema 4 requería la creación de un nuevo nivel de gestión dedicado al desarrollo y el planeamiento futuro que proporcionaría espacio para la discusión y el proceso de toma de decisiones. Este nivel no existía dentro de la vasta mayoría de las empresas estatales chilenas ni, como Beer notó, en la configuración gerencial de la mayoría de las firmas que operaban en la década de 1970. En la figura 1 aparece como subgerencia general para asuntos de desarrollo. El sistema 4 también proporcionaba un vínculo vital entre el control volitivo y automático, o, en el caso de la gestión industrial, entre la regulación centralizada y descentralizada. Bajo circunstancias normales, este permitía que los niveles inferiores se comportaran de forma autónoma, pero en caso necesario también podían disparar la intervención de las capas superiores de gestión. Asegurar este equilibrio entre la libertad individual y el control centralizado resultó clave a la hora de intentar alinear el proyecto Synco con los ideales políticos que promovía la coalición UP, un tema que se discutirá luego en detalle. En el nivel superior del modelo, el sistema 5 representaba la posición de “gerencia ejecutiva”, que ocupaba el interventor designado, quien determinaba la dirección general de la empresa y los niveles requeridos de producción.

En la mente de Beer, este modelo de cinco niveles no solo proporcionaba la estructura básica característica de todos los sistemas viables, sino que también existía de forma recursiva en cada uno de los cinco niveles. Beer afirmaba: “el todo se encuentra siempre encapsulado en cada parte [...] esto es una lección aprendida de la biología donde encontramos el ‘manual de instrucciones’ genético de un organismo completo en cada célula” (Beer, 1981: 156). El Estado, la empresa, el trabajador y la célula, todos exhibían la misma serie de relaciones estructurales. Aplicando esta visión organizacional a Chile, Beer escribió: “Hablando de forma recursiva, la nación chilena se encuentra empotrada en el mundo de naciones, y el gobierno está empotrado en la nación [...] supuestamente, todos estos son sistemas viables” (Beer, 1981: 249). Esta propiedad permitiría al equipo diseñar un sistema de gestión que teóricamente podía funcionar de forma ubicua desde la planta de producción al palacio presidencial.

Una vez armados con el modelo de control cibernético de Beer y ya convencidos de su utilidad para la transición económica chilena, el equipo examinó los recursos que tenían disponibles. Hacia 1968 tres empresas norteamericanas –NCR, Burroughs e IBM– poseían menos de cincuenta computadoras instaladas en Chile, la más grande era una computadora central (*mainframe*) IBM 360 (Fineman, 1969). De acuerdo con la revista especializada *Datamation*, Chile poseía menos computadoras que Brasil, la Argentina, Colombia o Venezuela (Boehm, 1970). El gobierno anterior –de la Democracia Cristiana– había fomentado la inversión estadounidense y los negocios con empresas de ese país, pero las altas tasas de importación combinadas con su ya elevado precio hicieron que la tecnología de computación fuera una opción menos atractiva para las industrias chilenas que para sus contrapartes estadounidenses. La Empresa Nacional de Computación (ECOM), una agencia centralizada del gobierno establecida en la década de 1960 para supervisar la compra de tecnología computacional en Chile y ofrecer servicios de procesamiento de datos en computadoras centrales del gobierno, trató además de mantener su monopolio sobre las computadoras mediante la denegación sistemática de solicitudes de universidades y firmas privadas que deseaban adquirir recursos informáticos adicionales (Beca, entrevista). El gobierno poseía pocas computadoras centrales y solo podía asignar turnos en una de ellas para el proyecto Synco.^[17] Los líderes del proyecto originalmente se aseguraron turnos en la computadora con mejor *performance*, la IBM 360/50, pero luego se transfirió el proyecto

[17] ECOM poseía tres computadoras centrales IBM (dos modelo 360/40 y una modelo 360/50) y una Burroughs 3500 (Anónimo, 1971).

a una máquina menos requerida, la Burroughs 3500, cuando las demoras de procesamiento en la 360/50 excedieron las 48 horas.^[18]

Simultáneamente, el equipo buscó alguna manera de permitir las comunicaciones entre las fábricas, las empresas estatales, los comités sectoriales, la gerencia de Corfo y la computadora central ubicada en los cuarteles de Corfo. Finalmente, decidieron utilizar una red existente de teletipos previamente empleada para rastrear satélites. A diferencia de los diversos sistemas interconectados de computadoras que se utilizan hoy en día, las redes de teletipo exigen el uso de terminales específicas y solo pueden transmitir caracteres ASCII. Sin embargo, como internet en la actualidad, esta red temprana de máquinas de teletipo estaba guiada por la idea de crear una red de intercambio de información de alta velocidad. Más tarde, la red de teletipos demostró ser más valiosa para el gobierno que la capacidad de procesamiento de la computadora central, confirmando la creencia compartida por Flores y Beer que “la información sin acción es un desperdicio” (Flores, entrevista).

A partir de la identificación de las opciones de *hardware* disponibles, el equipo trabajó frenéticamente para diseñar un esquema factible para el sistema completo dentro de una fecha límite, establecida de forma optimista para octubre de 1972.^[19] El eventual diseño consistía en cuatro subproyectos: Cybernet, Cyberstride, Chilean Economy (CHECO) y Opsroom. El trabajo en cada uno de estos proyectos se extendería durante el período de 1971 a 1973, durante el cual Beer realizaría once viajes a Chile, cada uno de una duración aproximada de dos semanas (Beer, entrevista). Cuando Beer arribó a Chile por segunda vez, en marzo de 1972, el comienzo de los problemas de desabastecimiento y el aumento de la inflación habían transformado el problema del control económico en una cuestión política fuerte. Aunque el pequeño equipo del proyecto continuó siendo marginal dentro de la estructura general de Corfo, Flores fue capaz de provocar suficiente interés en su red de contactos gubernamentales como para obtener los recursos que necesitaba y continuar trabajando en el proyecto. Esta era la primera vez que el equipo aplicaba el nombre Cybersyn al proyecto para describir el alcance completo del sistema. Síntesis de “cibernética” y “sinergia”, el nombre del proyecto ilustraba claramente la convicción del equipo en que el sistema completo excedía la suma de sus partes.

[18] Esta demora impidió llevar a cabo un análisis en tiempo real y causó mucha frustración entre los miembros del proyecto Synco.

[19] Beer tituló uno de los primeros cronogramas del proyecto como “Project Cybersyn, Programme Beat-the-Clock” (Proyecto *Cybersyn*, Programa Contrarreloj).

El primer componente del sistema, Cybernet, expandió la red de teletipos existente hasta incluir cada firma en el sector nacionalizado, y ayudó de esta manera a crear una red nacional de comunicaciones a través de las tres mil millas de largo del territorio chileno. Ocasionalmente, los miembros del proyecto Synco utilizaron la promesa de instalar gratuitamente el teletipo para persuadir a los gerentes de fábrica y obtener su colaboración con el proyecto (Cañete, entrevista).^[20] Los primeros informes de Stafford Beer describen al sistema como una herramienta para el control económico en tiempo real, pero en realidad cada firma solo transmitía datos una vez por día.^[21] Este diseño centralizado puede parecer que va contra el compromiso de la UP con la libertad individual, pero coincide con la afirmación de Allende: “Nosotros somos y seremos partidarios de una economía centralizada, las empresas tendrán que desarrollar los planes de producción que fije el gobierno” (Debray, 1971: 168).

Cyberstride, el segundo componente del sistema Synco, abarcaba el conjunto de programas de computación escritos para recolectar, procesar y distribuir datos desde y hacia cada una de las empresas estatales. Los miembros del equipo de Cyberstride crearon “un *diagrama de flujo cuantitativo* de las actividades dentro de cada fábrica que destacaría las actividades significativas” (Beer, 1981: 253, énfasis en el original), que incluía un parámetro para cada “malestar social” (*social unease*), medido por la proporción de ausentes en un determinado día de trabajo con respecto al total de empleados (Beer, 1981). Cyberstride realizaba un filtrado estadístico sobre los “números crudos” producidos desde los modelos de planta, descartaba los datos que encajaban con los parámetros aceptables del sistema y dirigía la información considerada importante de forma ascendente hacia el próximo nivel de gestión. De forma igualmente relevante, el *software* utilizaba métodos estadísticos para detectar las tendencias de producción basados en datos históricos. De este modo, teóricamente permitía a Corfo prevenir problemas antes de que estos comenzaran. Si una variable en particular caía fuera del rango especificado por Cyberstride, el sistema emitía un alerta, conocida como “señal algedónica” en el vocabulario cibernético de Beer. Inicialmente, solo el interventor de la empresa afectada recibiría el alerta algedónica y tendría, dentro de cierto marco temporal, libertad para lidiar

[20] Cañete también notó que recibió diversas consultas de dueños de fábricas privadas que deseaban unirse al proyecto Synco para disponer de acceso gratuito a la tecnología del teletipo.

[21] Recordar a los gerentes de las fábricas que debían enviar datos diariamente probó ser una gran fuente de frustración para el equipo del proyecto (Benadof, entrevista).

con el problema de la manera que considerara adecuada. No obstante, si la empresa no lograba corregir la irregularidad dentro del tiempo establecido, miembros del equipo Cyberstride alertarían al siguiente nivel de gerenciamiento, el comité sectorial en Corfo –por ejemplo, el comité textil–. Beer sostenía que este sistema de operación le garantizaba a las empresas chilenas el control casi completo sobre sus operaciones, al mismo tiempo que permitía la intervención externa en el caso de que aparecieran problemas más serios. Él creía además que este equilibrio entre control centralizado y descentralizado podía optimizarse si se seleccionaba correctamente el período de tiempo de recuperación que se le otorgaba a cada empresa antes de alertar a la gerencia superior, y aseguraba así la máxima autonomía dentro del sistema viable en general.

Cyberstride representó un esfuerzo conjunto entre un equipo de ingenieros chilenos encabezado por Isaquino Benadof, uno de los expertos chilenos líderes en computación y jefe de investigación y desarrollo de ECOM, y un equipo de consultores británicos en Arthur Andersen en Londres. El equipo británico, liderado por Alan Dunsmuir, diseñó y programó un paquete de programas provisional que envió al equipo chileno para su revisión final en marzo de 1972. Mientras tanto, científicos e ingenieros de IO de Corfo y del Instituto Tecnológico de Chile (INTEC) visitaron fábricas a lo largo del país, se reunieron con trabajadores y gerentes, seleccionaron aproximadamente cinco variables críticas de producción, crearon modelos de diagramas de flujo de las operaciones productivas y tradujeron estos modelos en un código computacional que era ingresado en la computadora central usando tarjetas perforadas.^[22] También determinaron la cantidad de tiempo de recuperación óptimo asignado a cada planta antes de permitir que la señal algedónica ascendiera en la jerarquía del sistema, un proceso al que Beer refería como “diseñar la libertad” (Beer, 1974). Las notas de proyecto revelan que el equipo planeaba tener treinta empresas en línea para agosto de 1972, un número que ascendería hasta incluir el 26,7% de todas las industrias nacionalizadas para mayo de 1973 –más de cien industrias– (Allende, 1973b).

CHECO, la tercera parte del proyecto Synco, constituía un ambicioso esfuerzo para modelar la economía chilena y generar simulaciones de su futuro comportamiento; a veces se lo denominaba, justamente, “Futuro”.^[23]

[22] Corfo creó INTEC en septiembre de 1968 para promover la investigación de tecnología en Chile y estudiar el desarrollo de nuevos productos industriales. En marzo de 1971 el gobierno de Allende nombró a Flores como presidente de INTEC, una posición que aprovechó para asegurar los recursos para el proyecto Synco.

[23] N. del T.: En castellano en el original.

El simulador iba a servir como el “laboratorio gubernamental de experimentación” —un equivalente instrumental a la comparación frecuente que Allende hacía de Chile con un “laboratorio social”—. El grueso del trabajo para CHECO se realizó en Inglaterra, bajo la dirección de un ingeniero eléctrico y especialista en IO Ron Anderton. El programa de simulación utilizaba el compilador DYNAMO, desarrollado por el profesor del MIT Jay Forrester, una tecnología que aparentemente era una de las áreas de conocimiento que Anderson dominaba. El equipo chileno, encabezado por el ingeniero químico Mario Grandi, siguió de cerca el trabajo de Anderton, chequeando sus cálculos de manera minuciosa, haciendo preguntas detalladas sobre el modelo y las herramientas computacionales utilizadas para su implementación y enviando a un joven ingeniero chileno a estudiar con Anderton en Londres. Inicialmente, el equipo CHECO utilizó estadísticas nacionales para testear la precisión del programa de simulación. Los resultados no fueron los esperados, Beer y su equipo atribuyeron el error al diferencial de tiempo en la generación de insumos estadísticos, una observación que reforzó su percepción de la necesidad de disponer de información en tiempo real.

El último de los cuatro componentes, Opsroom, creaba un nuevo ambiente para el proceso de toma de decisiones, que tomaba como modelo el cuarto de operaciones británica de la Segunda Guerra Mundial (figura 2).^[24] La Opsroom consistía en siete sillas dispuestas en círculo hacia adentro rodeadas por una serie de pantallas, cada una de las cuales proyectaba los datos recolectados en las empresas nacionalizadas. En la Opsroom, todas las industrias estaban homogeneizadas por un sistema uniforme de representación icónica, diseñado para facilitar al máximo la extracción de la información por un individuo con un mínimo de capacitación científica. Beer reconocía que el hombre sentado en las sillas no iba a poseer habilidades de tipeo —una ocupación típicamente cubierta por secretarías—. Por lo tanto, en lugar de un teclado tradicional, el equipo Opsroom diseñó como mecanismo para el ingreso de datos una serie de grandes botones para usar con la palma de la mano y que podían pulsarse para subrayar un dato. Beer consideraba que esta decisión de diseño le permitiría a la tecnología facilitar la

[24] La expresión “guerra” aparece con frecuencia en las notas del proyecto, y ciertamente hay más para decir acerca de esta relación de lo que el alcance de este artículo permite. Beer trajo a colación la analogía con una sala de operaciones (*war room*) como un medio para transmitir la importancia de las presentaciones visuales de información en la toma de decisión rápida, pero también como una forma de recordar a los participantes que estaban peleando una guerra económica donde el tiempo era lo esencial.

Figura 2. El cuarto de operaciones del proyecto Synco

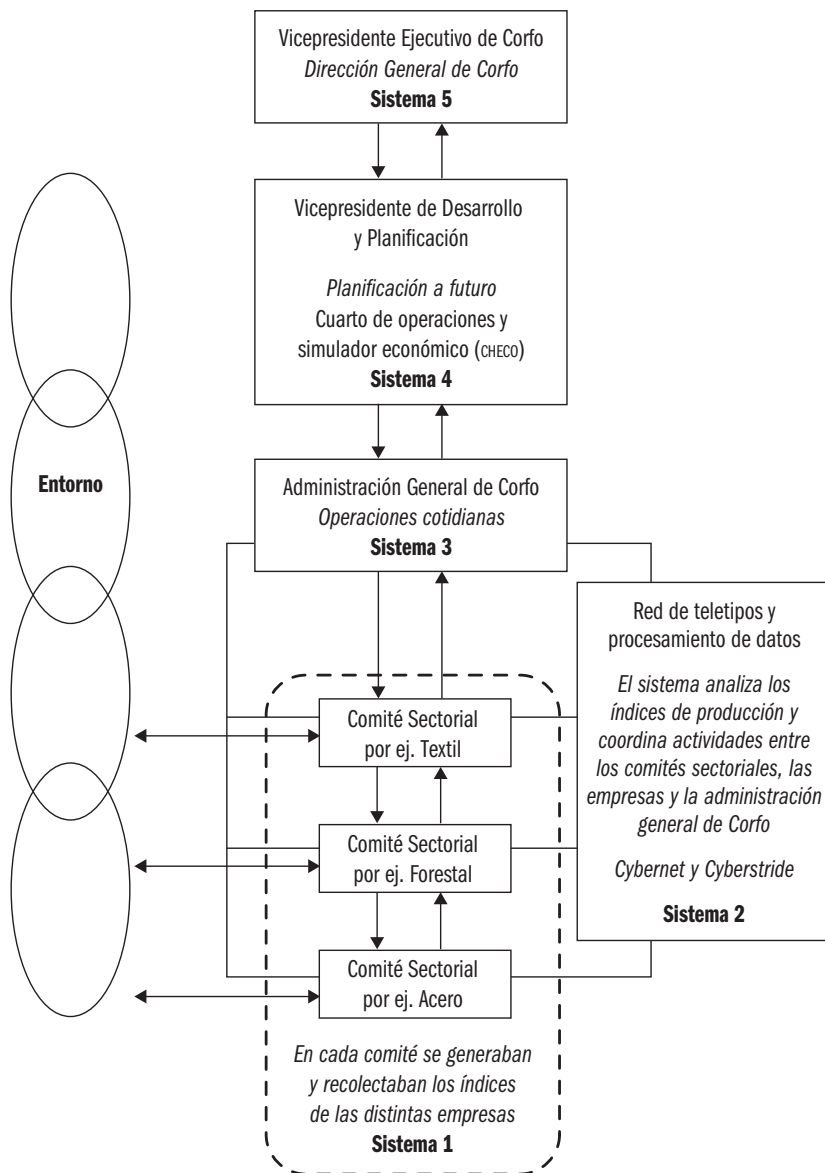


comunicación, y eliminar a “la chica que intermediaba entre ellos y la maquinaria” (Beer, 1975: 449). Beer hizo este comentario con relación a la tradicional necesidad de disponer de dactilógrafas. No obstante, el comentario revela también los supuestos de género que se asumieron en el diseño del sistema. Inclusive, Beer consideraba que el diseño de botones grandes transformaba el cuarto de operaciones en un espacio apropiado para que en el futuro lo utilicen comités de trabajadores, una imagen opuesta al “sanctasanctórum de una élite gubernamental” (Beer, 1981: 270). Utilizando proyectores mayormente importados de Inglaterra, durante 1972 se construyó en Santiago un prototipo del cuarto. A pesar de que nunca se puso en funcionamiento, rápidamente capturó la imaginación de todos aquellos que lo vieron, incluidos a los miembros del ejército, y se convirtió en el corazón simbólico del proyecto.^[25]

En la figura 3 puede verse una correlación idealizada entre la arquitectura prevista para Synco, la organización de Corfo y el modelo de sistema viable de cinco niveles de Beer. Debe subrayarse que en este diagrama se esboza el diseño teórico de Synco antes que el nivel que realmente alcanzó

[25] El general Carlos Prats, jefe de las Fuerzas Armadas y luego de la Secretaría del Interior, expresó su interés en el cuarto de operaciones de Synco por su potencial para aplicaciones militares.

Figura 3. Corfo representado como un sistema viable



Fuente: Adaptado de Medina (2006).

en términos de funcionalidad e implementación. En el primer nivel de recursión, los comités sectoriales recolectaban y enviaban los datos de producción diaria utilizando la red de teletipos, los cuales reenviaban la información a un centro de procesamiento de datos que se encontraba dentro de ECOM (sistema 2). Un grupo de técnicos procesaba la información utilizando una sola computadora central y el paquete de programas computacionales especializados de Cyberstride. Cyberstride buscaba tendencias e irregularidades en la *performance* de producción. Si un comité sectorial (sistema 1) no conseguía resolver una irregularidad en la producción por sí mismo, ECOM alertaba a los miembros de la gerencia general de Corfo (sistema 3). En caso de que surgiera un problema particularmente difícil o urgente, los miembros de la gerencia general de Corfo se reunirían con los más altos funcionarios de Corfo en el cuarto de operaciones (sistema 4) para discutir el problema y posiblemente reasignar recursos o planificar un nuevo enfoque para gestionar el APS. CHECO también operaba en el nivel del sistema 4, y permitía al nivel gerencial de Corfo testear sus ideas antes de la implementación. Si el nivel gerencial inferior todavía no era capaz de resolver el problema, entonces el nivel gerencial superior de Corfo (sistema 5) utilizaría los datos provistos por la caja de herramientas cibernética para tomar una decisión informada sobre cómo intervenir en la producción.

Los planes originales pretendían establecer jerarquías de gestión similares en los niveles de plantas individuales, empresas estatales y comités sectoriales, aunque estas ideas nunca llegaron a materializarse. Beer también había comenzado a trabajar en una serie de programas de capacitación que buscaban presentar el sistema a los comités de trabajadores y entrenarlos en el uso de las nuevas herramientas de gestión para incrementar y coordinar su participación en las operaciones de las fábricas. El ambicioso alcance de esta “obra en proceso” es quizás aquello que da cuenta de las discrepancias entre el modelo de operaciones presentado en los párrafos anteriores y las prácticas regulares de funcionamiento que recuerdan los ingenieros chilenos involucrados en el proyecto. Por ejemplo, Benadof recuerda que su oficina recibía información de las empresas individuales cada tarde y, después de procesar los datos en la computadora central, se transmitían los resultados al teletipo del cuarto de control en Corfo sin notificar a los interventores individuales o pasar por el proceso algedónico diseñado por Beer (Benadof, entrevista). La distancia entre teoría y práctica recibirá más consideración en la sección siguiente.

A pesar de estas inconsistencias, el trabajo en cada uno de los componentes avanzó rápidamente. La infraestructura de teletipos preexistente

contribuyó de forma significativa a la operación temprana de la red Cybernet, el primer y único componente de Synco utilizado de forma regular por el gobierno de Allende. El paquete Cyberstride generó su primera impresión el 21 de marzo de 1972, momento en el cual Beer, entusiasmado, le envió el siguiente teletipo a Anderton: “Cyberstride realmente funciona [...] todo esto era imposible y lo logramos” (Beer, 1972a). Debido a inconvenientes para obtener un espacio de construcción adecuado y por retrasos de entrega de la empresa británica Electrosonic, el prototipo Opsroom no se completó sino hasta fines de diciembre de 1972, y aun entonces disponía de una funcionalidad muy limitada (Beer, 1972b). El simulador económico nunca pasó la fase experimental. Debido a que el proyecto fue interrumpido, es imposible decir de qué forma el sistema completo hubiera impulsado el proceso revolucionario chileno.

Sin embargo, aún incompleto, Synco demostró su utilidad para la UP. En octubre de 1972, la nueva infraestructura de comunicación provista por Cybernet resultó vital para el gobierno durante la huelga liderada por la oposición (Paro de Octubre).^[26] En respuesta a la huelga, que amenazaba la supervivencia del gobierno, Flores creó un centro de operaciones de emergencia en el cual miembros del equipo Synco y otros funcionarios gubernamentales de alto rango monitoreaban los dos mil teletipos enviados por día que cubrían las actividades desde el norte hasta el sur del país (Flores, entrevista). El rápido flujo de mensajes proveniente de las líneas de teletipo le permitió al gobierno reaccionar rápidamente a las actividades de huelga y movilizar sus limitados recursos en una forma que limitó el daño potencial causado por los “gremialistas”. Gustavo Silva, secretario ejecutivo de energía en Corfo durante el momento de la huelga, reconoció que la red permitió coordinar los 200 camiones leales al gobierno contra los efectos de 40 mil camioneros en huelga (Silva, entrevista). Aunque la firmeza del Paro de Octubre tuvo consecuencias negativas para el gobierno de la UP—entre ellas la incorporación de tres militares de alto rango al gabinete de Allende—, el gobierno había sobrevivido. El valor de la red de teletipos durante el Paro de Octubre ayudó a posicionar a Flores como técnico exper-

[26] El movimiento gremialista se inició en protesta contra las iniciativas de nacionalización del gobierno y ganó gran impulso en octubre de 1972 luego de que una asociación independiente de transportistas, que contaba con 40 mil miembros, trataron de prevenir la creación de una entidad estatal equivalente paralela. La huelga de octubre intentó paralizar la economía chilena mediante la movilización de camioneros, dueños de comercios, asociaciones profesionales y económicas, empleados bancarios e inclusive diversas organizaciones estudiantiles y campesinas.

to y un colaborador vital para la supervivencia de la UP. Según Flores, por este motivo Allende lo designó como ministro de Economía (Flores, 2003). Al mismo tiempo demostró la utilidad de Synco para el gobierno, en particular la red de teletipos. Varias semanas después del fin del paro, un miembro de Synco, Herman Schwember, remarcó que “el crecimiento de nuestro poder e influencia real excede nuestra mayor fantasía” (Schwember, 1972a).

Luego del paro, la red de teletipos permitió realizar una nueva forma de mapeo económico que capacitó al gobierno para resumir la información enviada desde todos los puntos del país en un único informe, escrito diariamente en Corfo y entregado en mano en La Moneda. Los esquemas y gráficos detallados que llenaban sus páginas proveyeron al gobierno de un resumen de la producción nacional, el transporte y los puntos críticos expresados en un formato fácilmente comprensible, utilizando datos generados algunos días antes. La introducción de este tipo de informe representó un avance considerable sobre el período de seis meses de demora que requería la forma previa de recolección de estadísticas sobre la economía chilena, y permitía a la UP seguir las subas y caídas de la producción nacional hasta septiembre de 1973 (Comando Operativo Central, 1973).

Allende continuó apoyando la construcción del proyecto Synco a lo largo de su presidencia. El 8 de septiembre de 1973 —solo tres días antes del golpe militar que terminó con su sueño y con su vida— envió una comunicación al equipo de Synco, donde solicitaba que el cuarto de operaciones se trasladara al palacio presidencial en La Moneda.

COMPUTACIÓN “REVOLUCIONARIA”

El éxito de Flores con el paro gremialista lo ubicó en una posición singular como nuevo ministro de Economía. Relativamente desconocido para la oposición, Flores creía que disponía de una oportunidad para incrementar su apoyo “construyendo una imagen personal diferente”, basada en “cierto mito alrededor de [sus] calificaciones científicas” (Schwember, 1972b). No obstante, los nuevos desafíos que enfrentaba como ministro en una situación de extrema y creciente desarticulación económica lo convencieron de que la tecnología solo podía jugar un papel limitado para salvar a Chile del derrumbe económico y político. Cuando Flores comenzó a distanciarse del proyecto para asumir sus nuevas responsabilidades en el gabinete de Allende, Beer subrayaba que su relación mutua, que “iba de maravillas cuando [Flores] era subsecretario”, había “colapsado casi completamente” (Beer, 1973a).

Sin embargo, la reacción de Flores no significa que los diseñadores de Synco hubieran ignorado las complejidades del contexto político chileno amplio en la creación de este nuevo sistema tecnológico.^[27] Desde sus primeras etapas, el proyecto operó bajo el liderazgo conjunto de un director científico (Beer) y un director político (Flores). No obstante, Beer a menudo traspasaba los límites de sus funciones científicas y reconoció la utilidad de combinar la retórica marxista con la de la modernización para crear un “poderoso instrumento político” capaz de conseguir apoyo externo (Beer, 1972c). Beer utilizaba frecuentemente frases tales como “la ciencia del pueblo” para resaltar la naturaleza antitecnocrática del proyecto Synco. En sus discursos públicos, enfatizaba que los mejores científicos chilenos estaban creando “un nuevo sistema de gestión” y se abstenía de mencionar la contribución de sus colegas británicos (Beer, 1972c). A pedido de Beer, el famoso cantante folklórico chileno Ángel Parra compuso una canción para las fábricas denominada “Letanía para una computadora y un bebé a punto de nacer”. El “bebé” del título refiere al renacimiento del pueblo chileno a partir de la transformación socialista. De forma similar, el coro de la canción transmite las intenciones políticas del proyecto: “Hay que parar al que no quiera que el pueblo gane esta pelea. Hay que juntar toda la ciencia antes que acabe la paciencia” (Beer y Parra, s/f). La canción demostraba la importancia de la tecnología para alcanzar el cambio social, y su potencial para eliminar la corrupción política. Su letra expresaba un grito de apoyo así como una advertencia profética.

La política del proyecto se extendió más allá de la propaganda o la retórica y daba forma al diseño mismo del sistema. Comprender la correspondencia entre el diseño del proyecto Synco y la política de Allende requiere un examen más detallado del plan presidencial para transformar a Chile en un Estado socialista.

SOCIALISMO CIBERNÉTICO

La interpretación de Allende de los escritos de Marx enfatizaba la importancia de respetar el proceso democrático existente en Chile para llevar a cabo la reforma socialista, una posibilidad a la que Marx aludía pero que nunca fue realizada (Marx, 1978). A diferencia de otras revoluciones socialistas, como la de Cuba y la de la Unión Soviética, la transición de Chile al

[27] Pero sí muestra la inestabilidad creciente de la situación económica y política de Chile, la cual para 1973 opacó los logros del sistema Synco.

socialismo debía ser democrática, donde se incluyeran el respeto por los resultados electorales y las libertades individuales –tales como la libertad de pensamiento, de expresión, de prensa, de asamblea, y el imperio de la ley– y la participación pública en la toma de decisiones gubernamentales a través de representantes electos. En un punto, Allende prometió que “no seríamos revolucionarios si nos limitáramos a mantener las libertades políticas. El Gobierno de la Unidad Popular ampliará las libertades políticas” (Allende, 1973c: 149). No obstante, es clave notar que la noción de libertad individual o política de Allende no coincidía con el individualismo, que él asociaba con el interés personal capitalista que rechazaba el bienestar colectivo de la nación chilena (Debray, 1972). En contraste con la planificación centralizada al estilo de la Unión Soviética, la articulación del socialismo de Allende subrayaba el compromiso con el gobierno descentralizado con participación de los trabajadores en la gestión, reforzando así su creencia manifiesta en las libertades individuales. Aun así, Allende también admitía que frente a la pluralidad política el gobierno favorecería “los intereses de todos los que ganan su vida con el esfuerzo de su trabajo” (Allende, 1973c: 150) y que la revolución debía ser lograda desde arriba con “la guía de una mano firme”.^[28]

La tensión inherente al modelo de Beer entre la autonomía individual y el bienestar del organismo colectivo refleja la lucha entre las ideologías en competencia en el socialismo democrático de Allende. Ambos enfatizaban la importancia de las libertades individuales y la necesidad de la descentralización, mientras que al mismo tiempo reconocían situaciones en las que “las necesidades de una división debían ser sacrificadas [...] explícitamente para las necesidades de otras divisiones” (Beer, 1981: 160-161). De esta forma, el bienestar colectivo del Estado o la homeostasis del sistema tiene prioridad sobre los mecanismos diseñados para asegurar la autonomía y la libertad individual y colectiva. Según Beer, este conflicto de intereses solo puede resolverse en la cima, una convicción sostenida por la determinación de Allende de que el gobierno chileno antepondría políticas que protegerían los derechos e intereses de los trabajadores a las cláusulas legales que otorgaran igualdad de derechos para la oposición.

No obstante, no debería sorprender la llamativa similitud entre la articulación que Allende hacía del socialismo y el modelo cibernético que guiaba la construcción del proyecto Synco. El proyecto fue diseñado

[28] Entrevista realizada por Peter Winn en agosto de 1972 al entonces presidente del sindicato de trabajadores de la empresa Industria Textil Yarur S.A., citada en Winn (2004: 257).

intencionalmente para proveer una encarnación instrumental de la política socialista chilena. Como escribió Schwember, “la factibilidad de cualquier esquema concebible de participación depende fuertemente de la ideología prevaleciente” (1977: 136). El marxismo no solo guió el diseño del sistema, también proporcionó la fuerza hegemónica esencial necesaria para que el proyecto Synco continuara funcionando.

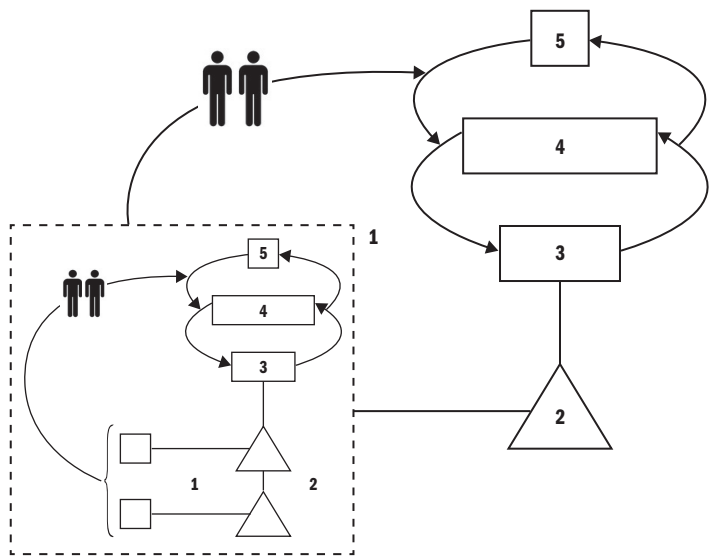
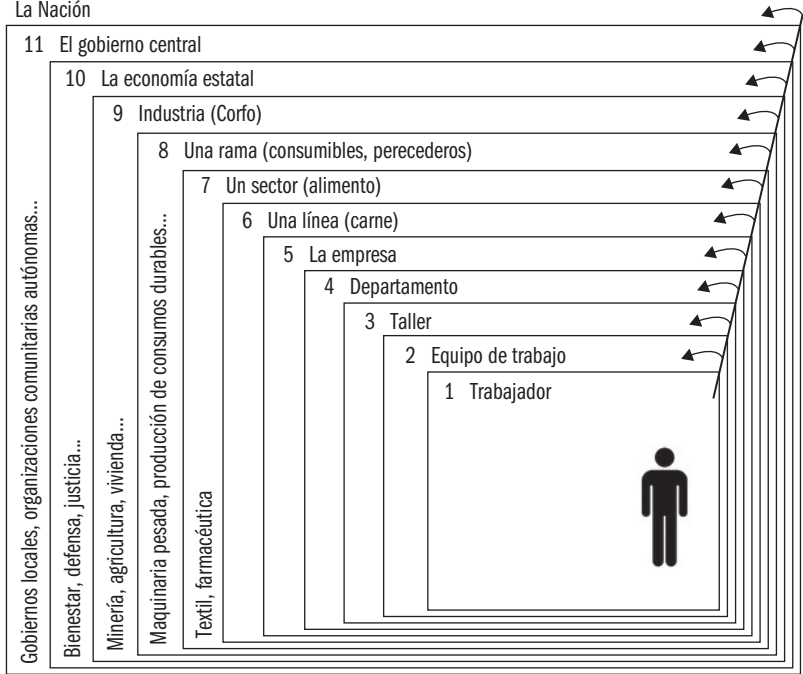
El enfoque marxista del diseño del proyecto Synco aparece claramente en dos diagramas de sistema que fueron dibujados más tarde por Schwember, ambos ilustran la centralidad de la participación de los trabajadores en la operación de Synco (figura 4). La primera imagen representa a la nación, el gobierno central, la industria (Corfo) y las empresas individuales anidadas dentro de sistemas viables, cada una alojada recursivamente dentro de la otra. La figura del trabajador aparece en el corazón de estos sistemas, reforzando la percepción de la importancia de los trabajadores para la nación chilena (Schwember, 1977: 86). El segundo diagrama muestra una representación diferente del modelo de sistema viable de cinco niveles de Beer con la figura de un trabajador inserta en la estructura de los sistemas 1 y 5 (Schwember, 1977: 135). Aquí, el trabajador contribuye físicamente e intelectualmente al proceso de producción, en lo que constituye una respuesta gráfica a la crítica de Marx del trabajo alienado en las sociedades capitalistas, donde los trabajadores “no desarrollan libremente sus energías físicas o intelectuales sino que se los agota físicamente y se los degrada intelectualmente” (Marx, 1964: 125).^[29] La idea de trabajo alienado aparece frecuentemente en las discusiones del equipo del proyecto Synco y, en la opinión de Beer, constituía una de las ideas más influyentes de Marx (Beer, entrevista).

En un nivel más concreto, el diseño original del sistema creaba nuevos canales para la participación de los trabajadores, tales como invitarlos a contribuir con su conocimiento experto para la creación de modelos de planta. De forma similar, los planes para instalar versiones tecnológicamente acotadas del cuarto de operaciones en cada una de las fábricas nacionalizadas también buscaban aumentar la participación de los trabajadores. Estos cuartos de operaciones simplificados, con pizarrones en lugar de pantallas de proyección, asistirían a los trabajadores en el proceso de toma de decisiones mediante la agilización de la comunicación y la visualización más amplia de las operaciones de la fábrica, y crearían un mecanismo para ingresar a la cadena de mandos de la jerarquía gerencial. De acuerdo con un

[29] N. del T.: Existen distintas versiones en castellano del texto de Marx, pero se optó por traducir la expresión de la versión en inglés porque de este modo la frase mantiene su relación con el argumento de la autora del presente artículo.

Figura 4. Participación de los trabajadores representada en diagrama de sistemas

12 La Nación



Fuente: Adaptado de Schwember (1977).

interventor de Mademsa, una productora de equipos eléctricos, el mapeo de los índices clave de producción proporcionó una fuente de motivación a los empleados, que usaron estos números como argumento para pedir bonificaciones y como un medio para promover la producción colectiva en lugar de los resultados individuales (Beca, entrevista).^[30]

La correspondencia entre el marxismo de Allende y la cibernética de Beer fue intencional, pero sería erróneo calificar a la cibernética como una ciencia marxista, tanto como sería incorrecto denominar al proyecto Synco como una tecnología inherentemente marxista. Según Beer, la cibernética proveía los métodos científicos para descubrir las leyes naturales y permanecía neutral en sus conclusiones. “El uso correcto de la ciencia”, escribió, “es realmente la mayor esperanza del mundo para tener un gobierno estable [...] con la cibernética, buscamos despegar los problemas de la organización estructural de la masa informe del prejuicio —mediante su estudio científico—” (Beer, 1975: 425).

Por lo tanto, la fortaleza de la cibernética es que “provee un lenguaje suficientemente rico y perceptivo para hacer posible la discusión de los problemas de forma objetiva, sin tensiones” (Beer, 1981: 180). Como lenguaje neutral, la cibernética “no debería desarrollar su propia ideología, sino que debería dar fundamentos para una” (Beer, 1981: 260). Este punto es importante ya que Beer reconocía que su caja de herramientas cibernética podía crear un sistema computacional capaz de incrementar la riqueza capitalista o reforzar el control fascista, un dilema moral que más tarde perseguiría al equipo del proyecto. En opinión de Beer, la cibernética volvía más eficiente al marxismo a través de su habilidad de regular estructuras sociales, políticas y económicas. A cambio, el marxismo le otorgaba a la cibernética un propósito para regular la acción social.

REGULAR LA REVOLUCIÓN

Tanto Beer como Allende buscaron cambiar el sistema chileno de gobernanza económica. Según Allende, para transformar a Chile de país capitalista a socialista se requería de reformas estructurales y el desmantelamiento sistemático de las prácticas productivas existentes. De forma similar, el tra-

[30] Beca, quien fue director de ECOM e interventor en Mademsa durante el gobierno de UP, notó que el uso del sistema dependía fuertemente del apoyo del interventor. Por ejemplo, Mademsa discontinuó todo el trabajo de implementación de Synco cuando Beca dejó la fábrica.

bajo de Beer apuntaba a proporcionar las herramientas para transformar el sistema chileno de control de fábricas reestructurando el sector industrial para ajustarlo a su modelo de cinco niveles, eliminando aquello que percibía como burocracia innecesaria y otorgando a los trabajadores un nuevo medio de participación en la regulación de la planta. En uno de sus primeros informes, con fecha de octubre de 1972, Beer escribió: “El objetivo es transformar la totalidad de la gestión industrial y hacer que se alcance en un año la plena capacidad de la industria chilena” (Beer, 1972c: 3).

Sin embargo, las intenciones de Beer rápidamente trascendieron su objetivo inicial de regular la fábrica y se expandieron para ocuparse de numerosos aspectos del sistema político chileno, incluido un sistema para instalar medidores algedónicos en una muestra representativa de hogares chilenos, lo que permitiría a los ciudadanos chilenos transmitir al gobierno o a los estudios de televisión su aprobación o desaprobación de los discursos políticos televisados.^[31] Beer apodó esta iniciativa “Proyecto del Pueblo” o “Proyecto Cyberfolk”, porque creía que los medidores le permitirían al gobierno responder rápidamente a las demandas del público en lugar de reprimir las visiones opuestas (Beer, 1972d). Apenas un mes más tarde, Beer le escribió al director del proyecto Synco, Raúl Espejo: “Estamos solamente en el inicio de la reforma de todo el proceso de gobierno. No me parece exagerado decir que el concepto total es dos órdenes de magnitud mayor que *cybersynergy*” (Beer, 1972e). Para diciembre de 1972, dos meses después del Paro de Octubre, Beer había revisado completamente el alcance del proyecto y diagramó dos niveles de recursión en lugar del sistema viable único que caracterizó inicialmente al proyecto Synco. El proyecto técnico original ahora se encontraba opacado por un nuevo proyecto abarcativo de regulación estatal que comenzaba con el pueblo chileno y terminaba con el Ministerio de Economía; en este esquema el proyecto Synco proporcionaba solo un insumo en lugar de constituir la totalidad sistémica.

A pesar de que las ambiciosas ideas de Beer continuaron inspirando respeto a sus colegas chilenos —quienes a menudo se referían a él como un genio—, frecuentemente encontró resistencia de aquellos que aseguraban que no era “políticamente realista”. Ese reproche surgió también entre los miembros de su equipo, algunos de los cuales preferían construir soluciones técnicas en vez de redefinir operaciones de gobierno. En respuesta a uno de los últimos informes de Beer, Espejo escribió: “En el corto plazo, pienso

[31] Beer no profundizó demasiado respecto del modo en que estas señales podrían viajar desde los hogares al gobierno chileno, pero el efecto parece similar a las actuales prácticas de monitoreo de las reacciones de grupos focales a discursos políticos.

que para el gobierno los problemas ideológicos se encuentran en un plano secundario [...] podemos hacer modelos para obtener soluciones económicas efectivas [...] Es a través de ellas que podemos dismantelar la burocracia” (Espejo, 1973). En el transcurso del año 1973, Beer se fue frustrando cada vez más con las inclinaciones tecnocráticas de Espejo (Beer, entrevista); el fragmento citado indica la afinidad de Espejo con los problemas técnicos antes que los ideológicos.

Entre 1971 y 1973, Beer expandió el objetivo del proyecto desde la regulación económica a la transformación político-estructural. Sin embargo, el éxito del proyecto dependía de los miembros del sector industrial y de la aceptación del gobierno chileno del sistema en su totalidad. Como Beer mismo reconoció, la adopción de componentes individuales podía resultar desastrosa en un “viejo sistema de gobierno con nuevas herramientas [...] Porque si la invención se dismantela, y las herramientas utilizadas no son las que construimos, entonces pueden convertirse en instrumentos de opresión” (Beer, 1973b). Dicho esto, observadores de Chile, de todo el mundo e inclusive dentro del mismo equipo del proyecto tendieron a percibir a Synco como un conjunto de componentes tecnológicos más que como un todo sinérgico –separando de hecho la tecnología de la ideología que se encontraba tras la creación–. De acuerdo con Beer, miembros de los partidos chilenos de la oposición escribieron cartas de felicitación donde se apoyaba el diseño del proyecto Synco –aunque, por supuesto, descartaban su énfasis en la participación de los trabajadores–. En cambio, el semanario chileno de centro *Ercilla* calificó el proyecto de manera diferente respecto de sus objetivos socialistas y publicó un artículo en enero de 1973 titulado “El ‘Hermano Mayor’ de Mr. Beer” –una alusión obvia al mundo totalitario imaginado por George Orwell en *1984* (Ercilla, 1973). Un comentario igualmente siniestro apareció en la revista de derecha *Qué Pasa* con el título “La UP nos controla por computación” (*Qué Pasa*, 1973).

En el ámbito internacional, percepciones parecidas provocaron críticas de las publicaciones británicas *New Scientist* y *Science for People*, las cuales acusaron por igual al sistema de ser demasiado centralizado y abusar de la población chilena.^[32] Críticas similares surgieron en los Estados Unidos, particularmente del gurú de la computación Herb Grosch del National Bureau of Standards, quien se negó a creer que “Beer y su equipo pudieran poner a punto en tan solo unos pocos meses un nuevo modelo de esa escala, en un ambiente de *hardware* y *software* extraño y primitivo” (Grosch, 1973: 627). En una mordaz carta al editor de *New Scientist* Grosch escri-

[32] Véanse, por ejemplo, Adams (1973) y Hanlon (1973).

bió: “Denomino a todo el concepto como una bestialidad. Es algo bueno para la humanidad, y para Chile en particular, que hasta ahora esto solo sea una pesadilla” (Grosch, 1973: 627).^[33] Durante 1973, Beer recibió invitaciones de los gobiernos represores de Brasil y Sudáfrica para construir sistemas semejantes. Si se tiene en cuenta el contexto político en estas naciones a comienzos de la década de 1970, es fácil simpatizar con el lamento de Beer: “Puedes ver en qué falsa posición me encuentro” (Beer, 1973c).

De acuerdo con Beer, el éxito del sistema dependía de su aceptación como un sistema, de una red –tanto de personas como de máquinas–, de una revolución –tanto de la conducta como de equipamiento–. Sin embargo, en la práctica ocurrió lo contrario. No solo las herramientas no fueron aceptadas en la manera en que fueron diseñadas, sino que los miembros del equipo del proyecto Synco no pudieron comprender completamente los principios cibernéticos subyacentes a su desarrollo, y demostraron ser incapaces para transmitir la lógica intrínseca del sistema a los miembros del sector industrial.

Desde la perspectiva de muchos ingenieros chilenos que participaron en el proyecto, dominar las teorías cibernéticas pasó a un segundo plano, mientras se buscaba ordenar el caos económico o desarrollar nuevas tecnologías. Contrarios a la visión de Beer sobre el proyecto, varios ingenieros describieron sus trabajos como primeramente técnicos, antes que políticos, y vieron el objetivo final como la creación de una nueva herramienta para la gestión económica. Uno de los miembros del equipo chileno, quien fue encargado de crear modelos de fábrica del sector textil, resumió de manera emotiva la situación:

el objetivo final, “la revolución en la gestión”, no es aceptada, ni siquiera entendida [...] No he visto un solo gerente realmente motivado por la idea central, y lo que es peor [...] [del] equipo que ha desarrollado el trabajo solo unos pocos manifiestan [comprensión] de los conceptos involucrados [...] En última instancia, tu trabajo es aceptado en tanto proporcione herramientas para aumentar la eficacia de la gestión tradicional. No es ni

[33] Grosch es un personaje interesante en la historia del campo de la computación, primero por su autodenominada “Ley de Grosch”, que gobernó la industria de *mainframes* informáticos durante las décadas de 1960 y 1970; y segundo por su notoriamente irascible personalidad. Aunque su duro comentario en *New Scientist* podría atribuirse a lo segundo, también es cierto que Grosch había viajado a Santiago a finales de la década de 1960 para asesorar al gobierno de Eduardo Frei Montalva acerca de cómo mejorar las capacidades de computación de Chile.

siquiera una revolución a medio hacer, es una mezcla que si no se trata adecuadamente, podría terminar significando un aumento de la burocracia (Kohn, 1973).

Por decirlo de otra manera, estas nuevas tecnologías sirvieron para consolidar, para afianzar aun más muchas de las prácticas de la gestión que desempoderaban a los trabajadores antes de la presidencia de Allende, en lugar de generar un cambio revolucionario.

En el terreno —en las fábricas—, la tecnocracia eclipsó en general a la ideología. Aunque los ingenieros del proyecto Synco recibieron instrucciones explícitas de trabajar en conjunto con los comités de trabajadores para desarrollar modelos cuantificables que detallaran las capacidades productivas de la fábrica, a menudo ocurrió lo contrario y el ingeniero trataba al trabajador más con un aire de condescendencia que de cooperación, o ignoraba a los trabajadores y trataba directamente con la gerencia (Kohn, entrevista). Además, con frecuencia ocultaban o pasaban por alto los aspectos políticos del proyecto al enfatizar sus cualidades tecnológicas y evitar así potenciales conflictos laborales. Aunque el equipo del proyecto efectivamente elaboró programas de formación para educar a los trabajadores respecto de cómo utilizar esas nuevas herramientas de gestión para incrementar los niveles de participación, estas iniciativas fueron interrumpidas antes de que pudieran verse los resultados. Como consecuencia, la mayoría de los trabajadores permanecieron ignorantes del sistema Synco y las herramientas de gestión que ofrecía.

En lugar de promover una transformación social y aumentar la participación de los trabajadores en todos los niveles de gobierno —un principio fundamental de la propuesta de Beer y Corfo—, estas interacciones entre los ingenieros de Synco y los trabajadores de las fábricas nacionalizadas reflejaron en general las jerarquías sociales y culturales chilenas y reforzaron la imagen tecnocrática del proyecto. El nuevo rol creado por los expertos fue resumido luego en un artículo académico escrito por uno de los miembros del equipo. De acuerdo con el autor, “Los individuos [trabajadores] deben tener canales efectivos de retroalimentación orgánica en todos los *niveaus* [sic] del sistema”, pero al mismo tiempo aprender a aceptar asesoramiento de expertos e incluso exigirlo cuando fuera necesario. Esto los ayudaría a “evitar confusión en sus roles” (Schwember, 1977: 88).^[34] El diseño del Opsroom confirmó además que el proyecto Synco mantendría las relacio-

[34] Es interesante destacar que Beer disenta con esta visión a medida que el proyecto progresaba y eventualmente redactó tanto un informe como una carta al presidente

nes de poder existentes que rodean a la producción en lugar de transformarlas. La decisión de quitar el teclado y “eliminar a la chica” entre el usuario y la máquina, así como diseñar el sistema para reflejar y fomentar formas masculinas de comunicación, el equipo de Synco demostró participar de la comprensión de que el poder del Estado se mantendría en gran medida en manos de la población masculina chilena. Esta opción de diseño también ilustra que la noción de “trabajador” continuaría haciendo referencia exclusiva a los empleados de las fábricas y no se ampliaría para incluir a aquellos que realizarían tareas de escritorio.

El éxito del proyecto Synco, como lo describió Beer, dependía de la creación de una nueva estructura de gestión económica que alterara fundamentalmente las relaciones entre los trabajadores, los gerentes, los ingenieros y los empleados públicos. Sin embargo, alcanzar un estado de homeostasis, o de estabilidad, dependía de controlar el número de variables clave para la transición económica de Chile. Esta premisa creó dos problemas inmediatos. Primero, para convertir al modelo de Beer en una realidad funcional era necesario transformar la estructura política, económica y social existente, una tarea casi imposible en el fragmentado contexto político de Chile. Hacer una revolución a través de la democracia, antes que mediante la violencia, restringió los posibles caminos para el cambio; y luego de mucha frustración causó que Beer se preguntara: “¿Se necesita más valor para ser un cibernético que un pistolero?” (Beer, 1973b: 6). Segundo, aunque los miembros del equipo diseñaron los modelos de fábrica con un grado de flexibilidad estructural a nivel de planta, el proyecto Synco en su conjunto no poseía las capacidades necesarias para hacer efectiva la transición de la economía chilena del capitalismo al socialismo ni para controlar los eventos imprevistos que marcaron el intento sin precedentes de transitar la vía chilena hacia la revolución. Más que regular la transformación, el proyecto Synco fue víctima de la inestabilidad que acompañó al programa de Allende para la reforma socialista. Los ingenieros del proyecto se encontraron intentando hacer lo imposible: modelar un sistema económico que se negaba a permanecer constante utilizando solamente un subconjunto de las variables que eran necesarias para entender el sistema. La producción, calculada por el flujo de materias primas y de bienes terminados, constituía solo un aspecto de la economía chilena —uno que palidecía progresivamente en comparación con los problemas económicos vinculados a la inflación, el desabastecimiento, las luchas políticas internas, la influencia de la política

■ Allende donde enfatizaba la importancia de que los trabajadores aprendieran a crear modelos por sí mismos antes que buscar el consejo de los tecnócratas expertos.

exterior de los Estados Unidos, el acopio del mercado negro, las huelgas y el aumento del malestar social. La fuerza laboral, en particular, no se comportó como solo otro factor de producción, sino más bien como un corpus de individuos autoconscientes capaces de criticar y oponerse a las operaciones estatales. Posteriormente, Beer escribió: “El modelo que utilizábamos [...] no podría representar adecuadamente los cambios que se habían producido durante el mandato de Allende [...] porque se trataba de cambios en la gestión económica que no estaban relacionados con la propiedad en el sentido legal” (Beer, 1974: 323). En lugar de transformar la economía chilena a través de la profunda reestructuración social que Beer imaginó, el proyecto Synco luchaba meramente para regular las operaciones cotidianas, tarea que se fue dificultando cada vez más hacia 1973.

Sin embargo, esto no debería implicar que el sistema fuera un completo fracaso, del mismo modo que la congruencia ideológica entre el sistema y el plan de reformas de Allende no lo califica como un éxito. La regulación, como la transformación, desempeñó un rol importante para mantener a flote al gobierno de Allende y, a medida que la situación socioeconómica de Chile caía en el caos, la necesidad de regulación social y política eclipsó gradualmente la prioridad anterior atribuida a la transformación estructural. Aunque Beer sostenía que el sistema solo funcionaría adecuadamente en su totalidad, los componentes del prototipo contribuyeron significativamente a la capacidad del gobierno para contrarrestar y lidiar contra las huelgas, así como su capacidad para mapear fluctuaciones económicas complejas utilizando información actualizada. Para mayo de 1973, el 26,7% de las industrias nacionalizadas, responsables del 50% de los ingresos del sector, se habían incorporado en cierta medida al sistema (Allende, 1973b).

Después del Paro de Octubre de 1972, Corfo fundó una dirección de informática encargada de ampliar la cantidad de industrias conectadas al sistema y de incrementar el uso de datos de Synco en las operaciones del Estado, un proyecto técnico apoyado por el presidente de Corfo y el entonces ministro de Economía Pedro Vuskovic (Martínez, entrevista).^[35] Estas contribuciones regulatorias del sistema ayudaron a las operaciones económicas cotidianas del gobierno de Allende; gestionadas con menos habilidad, el Paro de Octubre, o cualquier otra de las crisis económicas de Chile, podrían haber acortado la vida de la UP y restringido aun más sus opciones políticas. En uno de los informes finales del proyecto, Beer resume sus ideas sobre la importancia de la regulación en la vía chilena (democrática) hacia

[35] Martínez se desempeñó como director de planificación de Corfo durante la presidencia de Vuskovic.

el socialismo: “[Yo] imagino nuestra invención como un instrumento de revolución. Quiero decir ‘El camino de la Producción’ es todavía un rasgo necesario de la revolución chilena, pero ‘El camino de la Regulación’ es un requerimiento extra de un mundo complejo no experimentado por Marx o Lenin” (Beer, 1973b).

A la luz de la experiencia de Beer de aplicación de los principios cibernéticos a la situación política chilena, su nueva interpretación de la revolución es comprensible. Sin embargo, parece más plausible que este novedoso énfasis en la regulación no provenga de un cambio en la complejidad del mundo o de una comprensión errónea de la filosofía marxista. Refleja, más bien, el modo en que la ciencia y la tecnología pueden influir y redefinir nuestras conceptualizaciones del orden político y las herramientas disponibles para planificar el cambio social. La historia del proyecto Synco ilustra, además, que las ideologías políticas no solo articulan una visión del mundo, sino que también pueden contribuir al diseño y a la aplicación de nuevas tecnologías que los políticos, ingenieros y científicos utilizan posteriormente para crear y mantener estas nuevas configuraciones de poder estatal.

El proyecto Synco demuestra el modo en que el estudio de la tecnología puede echar luz sobre nuestra comprensión de los acontecimientos y procesos históricos en América Latina. Dado que la creación de un sistema tecnológico requiere diversos ensambles de actores —en este caso políticos, expertos extranjeros, ingenieros y trabajadores industriales—, un análisis académico sobre tal sistema puede ilustrar el modo en que los miembros de cada grupo articulan los desafíos que enfrentan y su lugar en el mundo que están creando. Los desacuerdos sobre la implementación —tales como el nivel de participación de los trabajadores—, las interpretaciones contradictorias sobre su potencial para el control y la política de las decisiones cotidianas de diseño —tales como si se utiliza o no un tablero en el cuarto de operaciones— no reflejan simplemente las ideas sobre la viabilidad y solidez tecnológica. Revelan, en cambio, la resistencia de clase al cambio económico y social, la extensión de la ideología de la Guerra Fría y las limitaciones de la redistribución del poder al interior de la revolución socialista chilena. Además, el sistema ilumina el valor atribuido a la ciencia y la tecnología durante este período de la historia chilena —todavía no estudiado— y provee una articulación concreta del programa ideológico de la UP para la transformación económica.

La historia presentada aquí demuestra, por otra parte, la naturaleza singular del experimento socialista de Chile. Este proyecto no solo fue único en el modo en que se aplicó la cibernética a la regulación económica y la

gobernanza, sino que su énfasis en el control descentralizado también resultó en una tecnología que reflejó los rasgos distintivos del gobierno de la UP. Aunque podemos cuestionar la exacta magnitud de la contribución hecha por este sistema para prevenir los crecientes trastornos políticos, sociales y económicos de Chile, su historia ofrece una nueva perspectiva sobre la experiencia chilena. En contraste con las imágenes caóticas de desabastecimiento, huelgas y protestas que se han convertido en la caracterización de la época, el proyecto Synco presenta una historia alternativa. Aquí vemos a los miembros de Corfo, INTEC, ECOM y sus interlocutores británicos luchando por realizar un sueño diferente de modernidad socialista, capacidad tecnológica y orden regulado. Fue un sueño que algunos miembros del equipo del proyecto Synco continuaron persiguiendo hasta el día en que los militares impusieron a los chilenos una forma de orden muy diferente y los miembros del proyecto huyeron de la sede de Corfo con documentos del proyecto plegados bajo el brazo con el fin de preservarlos para el futuro (Toro, 2004).^[36]

En la mañana del 11 de septiembre de 1973 los militares chilenos iniciaron un golpe de Estado contra el gobierno de Allende. Comenzó en la ciudad de Valparaíso y continuó reforzándose a medida que los militares avanzaban al sur rumbo a Santiago. Para las 14 horas, Allende estaba muerto y su sueño incinerado por las llamas que envolvían al palacio presidencial. Tras el golpe, los militares hicieron varios intentos para comprender los aspectos teóricos y tecnológicos del proyecto Synco. Cuando estos esfuerzos fallaron, decidieron dismantelar el cuarto de operaciones.

Casi todos participantes del proyecto Synco que contribuyeron con este estudio afirmaron que el proyecto les cambió la vida. Actualmente, la mayoría ocupa posiciones elevadas en sus universidades o están relacionados con industrias tecnológicas y continúan usando hasta el día de hoy el conocimiento adquirido en el proyecto. Sin embargo, a pesar de la contribución del proyecto Synco a la historia tecnológica de Chile, como así también a la historia política de este bien estudiado período, hasta hace muy poco tiempo se había casi desvanecido de la memoria chilena en general. Al igual que muchas otras víctimas de la dictadura pinochetista, el proyecto Synco desapareció.

[36] Toro, quien comenzó a trabajar como coordinador del proyecto Synco en junio de 1973, recuerda haber arriesgado su vida el día del golpe de Estado al abandonar la sede central de Corfo con el director del proyecto Raúl Espejo, llevando cuatro paquetes de copias de documentos del proyecto Synco, que Espejo aún tiene en su poder. En palabras de Toro, el material “debe ser salvado para contarlos” [en castellano en el original].

BIBLIOGRAFÍA

- Adams, J. (1973), "Everything under control", *Science for People*, N° 21, pp. 4-6.
- Allende, S. (1973a), "The Purpose of Our Victory: Inaugural address in the National Stadium, 5 November 1970", en Garcés, J. (ed.), *Chile's road to socialism*, Baltimore, Penguin Books, pp. 52-66.
- (1973c), "The Chilean Road to Socialism: First Annual Message to Congress, 21 May 1971", en Garcés, J. (ed.), *Chile's road to socialism*, Baltimore, Penguin Books, pp. 138-167. [En castellano: "La vía chilena hacia el socialismo", en Allende, S. (1998), *La vía chilena hacia el socialismo. Discursos de Salvador Allende*, Madrid, Fundamentos, pp. 27-57.]
- (2000), "First Anniversary of the Popular Government, National Stadium, Santiago, November 4, 1971", en Cockcroft, J. (ed.), *The Salvador Allende reader: Chile's voice of democracy*, Nueva York, Ocean Press, pp. 116-125.
- Becket, M. (1973), "Beer: the hope of Chile", *The Daily Telegraph Magazine*, 10 de agosto de 1973, p. 7.
- Beer, S. (1966), *Decision and control: the meaning of operational research and management cybernetics*, Nueva York, Wiley.
- (1967), *Cybernetics and management*, Londres, English Universities.
- (1974), *Designing freedom*, Nueva York, Wiley. [En castellano: Beer, S. (1977), *Diseñando la libertad*, Madrid, Fondo de Cultura Económica.]
- (1975), *Platform for Change*, Nueva York, J. Wiley & Sons.
- (1981), *Brain of the firm: a development in managerial cybernetics*, 2ª ed., Nueva York, J. Wiley & Sons.
- (1986), *Chile: experiment in democracy*, Filadelfia, Institute for the Study of Human Issues.
- Boehm, B. (1970), "Computing in South America", *Datamation*, vol. 16, N° 5, pp. 97-108.
- Cañete, R. (1978), "The Brain of the Government: An Application of Cybernetic Principles to the Management of a National Industrial Economy", en Ericsson, R. (ed.), *Avoiding social catastrophes and maximizing social opportunities: the general systems challenge: proceedings of the 22nd annual North American meeting*, Washington, Society for General Systems Research, pp. 516-525.
- Corfo (1973), *Proyecto Synco, conceptos y práctica del control; una experiencia concreta: la dirección industrial en Chile*, Santiago de Chile, Corporación de Fomento de la Producción.
- Davis, N. (1985), *The last two years of Salvador Allende*, Ithaca, Cornell University Press. [En castellano: Davis, N. (1986), *Los dos últimos años de Salvador Allende*, Barcelona, Plaza & Janés.]

- Debray, R. (1971), *Allende habla con Debray*, La Paz, Ediciones Katari.
- (1972), *The Chilean revolution: conversations with Allende*, Nueva York, Pantheon. [En castellano: Debray, R. (1971), *Allende habla con Debray*, La Paz, Ediciones Katari.]
- Edwards, P. (1996), *The closed world: computers and the politics of discourse in Cold War America*, Cambridge, The MIT Press.
- Ercilla (1973), “El ‘hermano mayor’ de Mr. Beer”, *Ercilla*, N° 1958, p. 11.
- Finerman, A. (1969), “Computing capabilities at Argentine and Chilean universities”, *Communications of the ACM*, vol. 12, N° 8, pp. 425-431.
- Flores, F. (2003), “Fernando Flores habla sobre el Proyecto Synco”, *The Clinic*, vol. 5, N° 108, p. 9.
- Gerovitch, V. (2002), *From newspeak to cyberspeak: a history of soviet cybernetics*, Cambridge, The MIT Press.
- Grosch, H. (1973), “Chilean Economic Controls”, *New Scientist*, vol. 57, N° 837, pp. 626-627.
- Hanlon, J. (1973), “Chile Leaps into Cybernetic Future”, *New Scientist*, vol. 57, N° 833, pp. 363-364.
- Heims, S. (1991), *The cybernetics group*, Cambridge, The MIT Press.
- Hughes, A. y T. P. Hughes (2000), *Systems, experts, and computers: the systems approach in management and engineering, World War II and after*, Cambridge, The MIT Press.
- Kybernetes (2000), “Ten Pints of Beer: The Rationale of Stafford Beer’s Cybernetic Books (1959-1994), Discussion with Stafford Beer”, *Kybernetes*, vol. 29, N°s 5-6, pp. 558-569.
- Lettvin, J. et al. (1959), “What the frog’s eye tells the frog’s brain”, *Proceedings of the Institute of Radio Engineers*, vol. 47, N° 11, pp. 1940-1951.
- Marx, K. (1964), *Economic and Philosophic Manuscripts of 1844*, Nueva York, International Publishers. [En castellano: Marx, K. (1980), *Manuscritos: economía y filosofía*, Madrid, Alianza.]
- (1978), “The Possibility of Non-Violent Revolution”, en Tucker, R. (ed.), *The Marx-Engels reader*, Nueva York, W. W. Norton & Company, pp. 522-524. [En castellano: “El Congreso de La Haya. Información periodística del discurso pronunciado el 8 de septiembre de 1872 en un mitin celebrado en Amsterdam”, en Marx, K. y F. Engels (1973), *Obras escogidas*, t. II, Moscú, Progreso, pp. 311-313.]
- Mattelart, A. y H. Schmucler (1985), *Communication & Information Technology: freedom of choice for Latin America?*, Norwood, Ablex Publishing Corporation [en castellano: Mattelart, A. y H. Schmucler (1983), *América Latina en la encrucijada telemática*, Buenos Aires, Paidós.]

- Maturana, H. y F. Varela (1973), *De máquinas y seres vivos: una caracterización de la organización biológica*, Santiago de Chile, Editorial Universitaria.
- (1980), *Autopoiesis and cognition: the realization of the living*, Boston, Reidel.
- Medina, E. (2006), “Designing freedom, regulating a nation: socialist cybernetics in Allende’s Chile”, *Journal of Latin American Studies*, vol. 38, N° 3, pp. 571-606.
- Mindell, D. (2002), *Between human and machine: feedback, control, and computing before cybernetics*, Baltimore, Johns Hopkins University Press.
- Pickering, A. (2002), “Cybernetics and the mangle: Ashby, Beer, and Pask”, *Social Studies of Science*, vol. 32, N° 3, pp. 413-437.
- Qué Pasa (1973), “Plan Secreto ‘Cyberstride’: La UP nos controla por computación”, *Qué Pasa*, N° 100, p. 7.
- Rosenblueth, A., N. Wiener y J. Bigelow (1943), “Behavior, Purpose, and Teleology”, *Philosophy of Science*, vol. 10, N° 1, pp. 18-24.
- Ross Ashby, W. (1956), *An introduction to cybernetics*, Londres, Chapman & Hall, Ltd. [en castellano: Ross Ashby, W. (1976), *Introducción a la cibernética*, Buenos Aires, Ediciones Nueva Visión.]
- Schwember, H. (1977), “Cybernetics in government: experience with new tools for management in Chile 1971-1973”, en Bossel, H. (ed.), *Concepts and tools of computer assisted policy analysis*, Basilea, Birkhauser Verlag, pp. 79-138.
- Valenzuela, A. (1978), *The breakdown of democratic regimes: Chile*, Baltimore, Johns Hopkins University Press.
- Wiener, N. (1948), *Cybernetics: or control and communication in the animal and the machine*, Cambridge, Technology Press.
- Winn, P. (1986), *Weavers of revolution: the Yarur workers and Chile’s road to socialism*, Nueva York, Oxford University Press [en castellano: Winn, P. (2004), *Tejedores de la revolución: los trabajadores de Yarur y la vía chilena al socialismo*, Santiago de Chile, LOM Ediciones].

Documentos

- Allende, S. (1973b), “Mensaje del Presidente Allende ante el Congreso Pleno, Santiago de Chile, 21 de mayo de 1973”. Disponible en <<http://www.socialismo-chileno.org/allende/1973/Tercer%20Mensaje%2073.pdf>>.
- Anónimo (1971), “Notes on available ECOM computing resources”, 11 de noviembre 1971, caja N° 55, The Stafford Beer Collection, Liverpool, Liverpool John Moores University.

- Beer, S. (1971), carta a Fernando Flores, 29 de julio de 1971, caja N° 55, The Stafford Beer Collection, Liverpool, Liverpool John Moores University.
- (1972a), teletipo a Ron Anderton, 21 de marzo de 1972, caja N° 66, The Stafford Beer Collection, Liverpool, Liverpool John Moores University.
- (1972b), carta a Robert Simpson de Electrosonic, 1 de octubre de 1972, caja N° 62, The Stafford Beer Collection, Liverpool, Liverpool John Moores University.
- (1972c), “The Extension of Cybernetic Management Systems to the Enterprises: A Reconsideration of the Political Context”, 14 de octubre de 1972, caja N° 57, The Stafford Beer Collection, Liverpool, Liverpool John Moores University.
- (1972d), “Project Cyberfolk”, marzo de 1972, caja N° 61, The Stafford Beer Collection, Liverpool, Liverpool John Moores University.
- (1972e), teletipo a Raúl Espejo, 6 de noviembre de 1972, caja N° 66, The Stafford Beer Collection, Liverpool, Liverpool John Moores University.
- (1973a), carta a Herman Schwember, 21 de febrero de 1973, caja N° 66, The Stafford Beer Collection, Liverpool, Liverpool John Moores University.
- (1973b), “On Decybernation: A Contribution to Current Debates”, 27 de abril de 1973, caja N° 64, The Stafford Beer Collection, Liverpool, Liverpool John Moores University.
- (1973c), teletipo a Raúl Espejo, 1 de marzo de 1973, caja N° 66, The Stafford Beer Collection, Liverpool, Liverpool John Moores University.
- y A. Parra (s/f), “Letanía a para una computadora y para un niño que va a nacer”, caja N° 64, The Stafford Beer Collection, Liverpool, Liverpool John Moores University.
- Comando Operativo Central (1973), “Situación General del País”, 3 de septiembre de 1973, colección privada de Roberto Cañete.
- Espejo, R. (1973), carta a Stafford Beer, 22 de mayo de 1973, caja N° 66, The Stafford Beer Collection, Liverpool, Liverpool John Moores University.
- Flores, F. (1971), carta a Stafford Beer, 13 de julio de 1971, caja N° 55, The Stafford Beer Collection, Liverpool, Liverpool John Moores University.
- Kohn, T. (1973), carta a Stafford Beer, 19 de abril de 1973, caja N° 63, The Stafford Beer Collection, Liverpool, Liverpool John Moores University.
- Schwember, H. (1972a), carta a Stafford Beer, 6 de noviembre de 1972, caja N° 66, The Stafford Beer Collection, Liverpool, Liverpool John Moores University.
- (1972b), carta a Stafford Beer, 12 de noviembre de 1972, caja N° 64, The Stafford Beer Collection, Liverpool, Liverpool John Moores University.

Entrevistas realizadas por la autora

Beca, R., Santiago de Chile, 9 de septiembre de 2003.
Beer, S., Toronto, 15-16 de marzo de 2001.
Benadof, I., Santiago de Chile, 10 de abril de 2002.
Cañete, R., Viña del Mar, 16 de enero de 2003.
Flores, F., Viña del Mar, Chile, 30 de julio de 2003.
Garretón, O., Santiago de Chile, 4 de agosto de 2003.
Kohn, T., Santiago de Chile, 5 de septiembre de 2003.
Martínez, A., entrevista telefónica, 7 de octubre de 2003.
Maturana, H., Santiago de Chile, 8 de septiembre de 2003.
Silva, G., Santiago de Chile, 5 de septiembre de 2003.
Toro, G., correo electrónico, 5 de junio de 2004.