

## **Primero que nada y antes del neoliberalismo. Entorno de la bio-política de la cibernética latinoamericana<sup>1</sup>**

David Maulén de los Reyes<sup>2</sup>

### **Primer-orden**

La cibernética es esencialmente bio-política, pero esto se puede asumir al menos desde dos ángulos.

En los inicios de la cibernética, Norbert Wiener, junto al pionero de la ingeniería informática Julian Bigelow, y el neurofisiólogo mexicano Arturo Rosenblueth, sentaron las bases de la cibernética de “primer orden”, en su primer intento de sistematización del diseño del comportamiento, publicado en 1943, “Behavior, Purpose and Teleology” (Rosenblueth, 1943).

### **Clasificación de comportamiento propuesta**

1<sup>er</sup> (2<sup>o</sup>, 3<sup>er</sup>) orden de predicción, derivado de órdenes predictivas, diferenciado de órdenes no predictivas (no extrapolado).

---

<sup>1</sup> Este artículo es parte de la investigación para la edición del número especial de *AI and Society Journal* (Springer), dedicado a la cibernética en América Latina. Apoyado complementariamente por el Fondart 2020, con la realización de un mapa conceptual y líneas de tiempo sobre la cibernética en América Latina.

<sup>2</sup> Académico de la Escuela de Arquitectura, Universidad Tecnológica Metropolitana (UTEM).

Órdenes predictivas y no predictivas, derivadas de *feedback* diferenciado de no retroalimentación —*feedback*— (no teleológico).

Retroalimentación y no retroalimentación, derivados de propósito, diferenciado de sin propósito (aleatorio).

Objeto y no objeto, derivado de activo, diferenciado de no activo (pasivo).

Activos y no activos, derivados del comportamiento (Rosenblueth, 1943).

Pocos años después, Rosenblueth será el impulso determinante para que Wiener publique su emblemático libro de 1948: *Cybernetics or Control and Communication in the Animal and the Machine* (Wiener, 1948), escrito durante su estadía en el Instituto Nacional de Cardiología de México.

De un modo similar, Rosenblueth también impulsará otra vía de investigación, con su presentación de 1942 en la Fundación Josiah Macy Jr., enfocada en la retroalimentación y causalidad circular. A esta presentación asistieron el neuropsiquiatra Warren McCulloch y el psicólogo Lawrence Kubin, investigadores ambos del diseño de artefactos de ingeniería que respondieran a modelos del comportamiento humano.

También estuvieron presentes la antropóloga Margaret Mead, el psicólogo Gregory Bateson y el sociólogo Lawrence K. Frank, investigadores de las relaciones entre el ser humano y el medio ambiente (Guzik, 2009).

En el futuro, estas personas formarían el Cybernetic Group y, en particular, a finales de los años sesenta, Mead daría pie a las formulaciones de la cibernética de “segundo orden” (Mead, 1968).

Rosenblueth rechazó un trabajo en la Universidad de Illinois y, optando por el Instituto de Cardiología, fomentó que investigadores

como Ramón Álvarez-Bullya escribieran en castellano. En el futuro, ambos serán parte de la fundación del Departamento de Fisiología, Biofísica y Neurociencias del Centro de Investigación y Estudios Avanzados, CINVESTAV, en México (Guzik, 2009).

Esta voluntad será característica de científicos latinoamericanos, que vincularon el desarrollo de la cibernética con la voluntad de autodeterminación y generación de posibilidad de los proyectos nacionales desde una perspectiva orgánica y regional, aplicado a una región que, históricamente, había sido sometida a políticas externas que determinaban un extractivismo de materias primas sin valor agregado.

Esta voluntad también es clara en la administración computarizada de la economía nacional, en el proyecto desarrollista de Jacobo Arbenz en Guatemala, interrumpido por el golpe de Estado de 1954 (Burbano 2020), o en todas las iniciativas encabezadas por el matemático argentino Manuel Sadosky (Jacovkis, 2014), y posteriormente por sus pares Oscar Varsavsky (1975) y Amilcar Herrera (Grondona, 2020), tanto en Argentina como en la red de colaboración en el exilio posterior al golpe militar de 1966, la cual se materializó en Perú (Varsavsky, 1974), Chile y Venezuela. Por último, también es característico de este periodo este espíritu por lograr la autodeterminación a través de las tecnologías informáticas y el desarrollo científico-social, en la creación del Instituto Cubano de Cibernética de 1970 (Blanco Encinosa, 2019).

## **Segundo-orden, y un estertor global al final del modelo desarrollista**

Al final de este periodo surgió el caso ya emblemático del proyecto Cybersyn (Beer, 1981), bajo la supervisión del cibernético de “segundo orden” Stafford Beer, en el Chile de la Unidad Popular, conducido por el presidente socialista Salvador Allende (Medina, 2013).

Basado en el sistema nervioso central y su relación con el entorno, el Cybersyn o proyecto Synco tenía como objetivo administrar

las empresas del Estado chileno de manera descentralizada, con un sistema de transmisión de información en tiempo real (*online*). La gestión estaba enfocada desde la perspectiva heterárquica, es decir, en la búsqueda de la independencia colaborativa descentralizada<sup>3</sup>.

Para lograrlo, Beer había desarrollado un Modelo de Sistema Viable (VSM), en el cual el “espacio de decisión”, el ser humano, debía establecer una interacción con el medio ambiente social y natural. La tecnología no era el objetivo central, sino solo el dispositivo para articular esta interacción (Beer, 1981).

Aun así, el modelo desarrollista de la época entregaba una infraestructura estatal, compuesta por la Corporación de Fomento de la Producción CORFO y sus recién creadas Empresa Nacional de Computación (ECOM) (Álvarez y Gutiérrez, 2012) e Instituto de Investigaciones Tecnológicas (INTEC) (Portal, 2016).

Después del golpe militar de 1973 vino el cambio al modelo económico neoliberal de 1975 (Ffrench-Davis, 2007) y la nueva Constitución promulgada por el dictador Augusto Pinochet en 1980. La ECOM y el INTEC desaparecieron, el Estado entregó en manos de privados la mayoría de sus empresas creadas desde 1939, y la CORFO, obligada por la nueva Constitución, ya no pudo crear nuevas empresas que le pertenecieran (Nazer, Camus y Muñoz, 2009).

Paralelo al proyecto Cybersyn, cercanos a la lógica del sistema inmunológico, los biólogos chilenos Humberto Maturana y Francisco Varela, formularon los principios de la *autopoiesis* (1972), de gran impacto en diversas disciplinas con enfoque sistémico, como la sociología de Niklas Luhmann (Seidl, 2004).

---

<sup>3</sup> En este sentido, podemos hacer una gran diferencia de estos objetivos con el trabajo en red utilizado hoy. En un foro del Instituto de Filosofía y Ciencias de la Complejidad, en Santiago de Chile, a fines de 2018, Raúl Espejo ponía de ejemplo el extremo centralismo de motores de búsqueda como Google, definidos por muy pocas personas, pero que provocaban la sensación de decisiones y administración descentralizadas (Razeto, 2018).

También al final de este periodo, en 1971, un grupo de especialistas del Instituto Tecnológico de Massachusetts (MIT), por encargo del Club de Roma, elaboraron el informe *Los Límites del Crecimiento* (Meadows, 1971).

El modelo de crecimiento, impuesto en Chile desde 1975, tiene una diferencia sustancial con el modelo de desarrollo. “Crecimiento” pone atención, casi exclusivamente, en la rentabilidad promedio, es decir, en la cantidad de ingresos acumulados anualmente.

El retroceso en los niveles educativos, la polución del medio ambiente y la diversidad y calidad de los medios de comunicación no son factores que determinan menor crecimiento. Por ejemplo, en Chile se esgrime que, gracias al libre mercado (*free trade*), existe una cobertura inédita en la educación superior (Accióneducar, 2016)<sup>4</sup>; sin embargo, con este modelo de “consumidores de la educación”, según la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), el año 2018 solo el 2% de la población chilena entendía la información escrita<sup>5</sup>. Este tipo de diagnóstico incluso haría fracasar las tentativas de la cibernética en el contexto de las “economías del conocimiento”.

El informe *Los Límites del Crecimiento* fue procesado de manera prospectiva por el modelo computacional *World3*, gracias a un equipo dirigido por la biofísica y científica ambiental, especialista en dinámica de sistemas, Donella Meadows.

Antes de la crisis económica global del petróleo, de 1974, y del viraje global hacia el neoliberalismo encendido en Inglaterra, Estados

---

<sup>4</sup> La cual significa un alto endeudamiento de los estudiantes con los bancos privados, los que reciben subsidios del Estado para prestar con este propósito, en vez de que el Estado financie directamente este tipo de educación (Freixas, 18 de junio de 2018. La deuda universitaria en Chile que asfixia a los estudiantes y beneficia a los bancos. *El Diario de la Educación*. Recuperado de <https://eldiariodelaeducacion.com/2018/06/18/la-deuda-universitaria-en-chile-que-asfixia-a-los-estudiantes-y-beneficia-a-los-bancos/>).

<sup>5</sup> TVN, Televisión Nacional. “Estudio OCDE revela que solo el 2% de los chilenos entiende bien lo que lee. Recuperado de: <https://www.24horas.cl/nacional/estudio-ocde-revela-que-solo-el-2-de-los-chilenos-entiende-bien-lo-que-lee-2059886> (último acceso: 26 de abril de 2021).

Unidos o Corea del Sur, este diagnóstico predecía que, al ritmo de explotación de los recursos naturales en 1971, la tierra colapsaría en el mediano plazo. Como una tragedia griega, a pesar del impacto mundial que este informe tuvo en su época, la reacción de los próximos cincuenta años fue acelerar este proceso<sup>6</sup>.

Esta propuesta tuvo una réplica por parte del equipo de la Fundación Bariloche (FB), en Argentina. Encabezados por los científicos Amilcar Herrera y Hugo Scolnik, entre 1972 y 1976, y utilizando el Centro de Cómputo (figura 1) de la Fundación, generaron el Modelo Mundial Latinoamericano MML (Grondona, 2020).



Figura 1. Imágenes del Centro de Cálculo de la Fundación Bariloche, en el que Hugo Scolnik desarrolló el MML. Cortesía del archivo de Pablo Pryluka.

El MML fue presentado en 1974 en el Instituto Internacional para el Análisis de Sistemas Aplicados IIASA, en Austria, y fue traducido al alemán (Herrera & Scolnik, 1981), francés (Herrera & Scolnik, 1977) e inglés (Herrera & Scolnik, 1976).

Según la FB, propuestas como la del Club de Roma y el *World3* del MIT no reconocían el peso de la estructura internacional desigual, “congelando” la situación vigente a favor de los países ricos, pues los sacrificios requeridos a los países subdesarrollados incluían “el imposible precio del genocidio auto inducido” (Grondona, 2020).

---

<sup>6</sup> Por ejemplo, la desaparición del 60% de las especies animales del planeta entre 1980 y 2020 (World Wild Fund (WWF) International, *Informe Planeta Vivo 2016. Riesgo y resiliencia en el Antropoceno*).

El Modelo Mundial Latinoamericano MML de la FB se construyó centrado en la satisfacción de las necesidades humanas básicas. Demostraría que adoptar criterios de organización social e internacional podría satisfacerlas globalmente hacia principios del siglo XXI.

Se trató de un modelo productivo diferenciado en cinco sectores: 1. Alimentación, 2. Educación, 3. Vivienda, 4. Bienes de Capital, 5. Otros servicios y bienes de consumo.

El MML dividía el mundo en cuatro bloques: 1. Países desarrollados, 2. Asia, 3. África, 4. América Latina.

En lugar de trabajar a partir de proyecciones demográficas, se entendía que la población funcionaba como variable endógena, vinculada a las determinantes socioeconómicas. El submodelo permitía indagar acerca de que el único modelo adecuado de intervención sobre esas dimensiones era mejorar las condiciones de vida.

En 1976, la dictadura militar argentina decretó la limitación de las actividades de la Fundación Bariloche a un mínimo operativo. Tanto su centro de cómputo como muchos de los científicos que allí trabajaban en equipos interdisciplinarios debieron suspender lo que hacían.

### **La ciudad, un Modelo de Sistema Viable (VSM)**

Como prolegómeno a este fin de trayecto, un año antes, el arquitecto chileno Jaime Garretón publicó, en la editorial Nueva Visión de Buenos Aires, su libro *Una teoría cibernética de la ciudad y su sistema* (1975).

Probablemente Garretón no lo sabía, pero su publicación culminaba una historia de al menos tres décadas de enfoque sistémico en el diseño prospectivo de la ciudad, protagonizado por sus mismos compatriotas.

Un año antes, en enero de 1974, un grupo de arquitectos chilenos, pertenecientes al Colegio Profesional de Arquitectos<sup>7</sup>, presentaron a la Junta Militar de Gobierno un plan para continuar con la concepción trazada durante décadas, que asumía el principio de diseñar la ciudad como un organismo vivo (CA, 1974). No sabían que la dictadura anularía para siempre las atribuciones legales de los colegios profesionales, ni que en 1979 decretaría, por ley, que el libre mercado decidiría el uso del suelo (MinVU, 1979).

Los fundamentos de los planteos de esos arquitectos se pueden rastrear al menos hasta 1946 (Maulén, 2019) y, también, sorprendentemente, se pueden interpretar desde el lente de la base del VSM de 1971 (Beer, 1981).

En el contexto de finales de la Segunda Guerra Mundial, contemporáneo a la formulación de la cibernética de primer orden<sup>8</sup>, en Chile, los estudiantes de arquitectura de la Universidad de Chile intentaban, por tercera vez, un movimiento que modificara la enseñanza de la arquitectura de acuerdo con los principios de transformación social planteados por el movimiento moderno, y en relación con los desafíos del subdesarrollo (Maulén, 2006).

Es importante remarcar que la exigencia y formulación por un nuevo *currículum* que enfrentara las necesidades del país, fue un movimiento que vino desde los estudiantes y, de la misma manera, cuando esto se logró, las iniciativas por cambiar las leyes urbanas también vinieron desde ellos. Esto coincide con los objetivos “heterárquicos” de la cibernética de segundo orden.

Este tercer intento por cambiar el *currículum*, alimentado en parte por los movimientos de reforma educativa de 1928 y los intentos de reforma de la enseñanza de la arquitectura en 1933 y 1938, fue exitoso y, desde 1946, se aplicó en un nuevo plan de estudios.

---

<sup>7</sup> Poderoso organismo gremial fundado en 1942.

<sup>8</sup> A esa fecha, el neurólogo chileno Joaquín Luco ya había colaborado con Arturo Rosenblueth y había estudiado con Walter Cannon en la Universidad de Harvard (Inestrosa, 2003).

El nuevo tipo de enseñanza seguiría hasta la crisis interna de 1963, y marcaría las décadas siguientes de la arquitectura desde el consenso de diseñar la ciudad como un organismo vivo.

Esta perspectiva sistémica coincide veinticinco años antes con la base del Modelo de Sistema Viable.

El nuevo currículo fue conocido como “arquitectura integral”, sobre tres ejes fundamentales: el Ser Humano, la Naturaleza y el Material.

A fines de 1945, el Consejo Superior de la Universidad acepta el reclamo de los estudiantes y solicita una propuesta de nuevo currículo. Entre los dirigentes estudiantiles, en la formulación epistemológica del nuevo plan, se destacaron Abraham Schapira y uno de los dirigentes del intento reformista de 1938, Jorge Bruno González.

Junto a ellos, una figura fundamental fue el egresado de la Hochschule für Gestaltung (HfG) Bauhaus Dessau, Tibor Weiner, quien, además de haber sido asistente del director Hannes Meyer, también lo acompañó en su experiencia práctica durante los primeros años treinta en la Unión Soviética.

En 1940, Meyer había vivido la corta experiencia de diseñar el Instituto de Planificación Urbana para el gobierno del presidente Lázaro Cárdenas. Aunque este proyecto no prosperó en el tiempo, Meyer siguió, sin embargo, intercambiando puntos de vista con su discípulo Weiner quien, desde 1939, se encontraba refugiado en Chile (Leidenberger, 2018).

La base epistemológica del Co-op de Meyer, que Weiner interpretó a su manera, combinaba el desafío de traducir la lógica de las cooperativas a la metodología del diseño. Junto con eso, también asumía a su manera los planteamientos del materialismo dialéctico, las teorías de la percepción de la Gestalt, las ideas de la “escuela activa” o “escuela nueva” de Johannes Pestalozzi y Friedrich Fröbel (Maulén, 2015), y los principios del positivismo lógico (Galison, 1990).

El nuevo currículo de los arquitectos se dividía en un ciclo de análisis y otro de síntesis.

Los primeros años tomaban como eje el taller de Análisis Arquitectural y Urbanístico —que en su primera versión fue impartido por Tibor Weiner— y dos cátedras paralelas.

Complementario a Análisis Arquitectural, el profesor José García Tello inició un curso de Bio-Arquitectura, con una bibliografía en la que, entre otros autores, se cruzaban referencias a Lazlo Moholy-Nagy y Gyorgy Kepes (García Tello, 1947), en el cual establecía vinculaciones entre la biología y la anatomía, y la arquitectura y la planificación urbana.

En 1948 Schapira pudo tomar el control de uno de los talleres de Análisis Arquitectural. Fue ahí donde profundizó en los ejes del nuevo currículo, derivando la “Naturaleza” en diferentes interpretaciones de “Medio Ambiente”, y reconociendo la voluntad original de Weiner para extender el eje “Material” hacia la tecnología<sup>9</sup>. En la bibliografía de Schapira también se introducían referencias como Ludwig Hilberseimer (Schapira, 1948).

En 1947, Schapira, González y Weiner elaboraron una presentación de fundamentos de este nuevo currículo para el VI Congreso Panamericano de Arquitectura, celebrado en la Universidad Nacional de Ingeniería (UNI), Lima (González, Schapira y Weiner, 1947). La presentación de la Universidad de Chile estuvo a cargo de José García Tello y, de ella, derivaron intercambios en un contexto regional de transformaciones, sobre todo con la escuela peruana y con la Escuela de Arquitectura de Tucumán, en Argentina.

La lógica del Co-Op, llamada localmente “trabajo en equipo”, se verificó desde un inicio con proyectos emblemáticos. Siguiendo una idea que veinte años después se llamaría “heterárquica”, la Facultad de Arquitectura presentó el proyecto de “núcleos universitarios”

---

<sup>9</sup> Entrevista con el autor, Santiago de Chile, abril 2006.

descentralizados e integrados a la comunidad, enfoque opuesto a la idea de “ciudad universitaria” (Barrenechea, Behm, Cáceres, Ehijo, Eskenazi, González, Lawner y Schapira, 1999).

En 1951, la Universidad convocó a un concurso para el nuevo “Núcleo” de la Facultad de Medicina de la Universidad de Chile. En ese contexto, aludiendo a la idea de “trabajo en equipo” —no solo de Meyer o Weiner, sino también de Walter Gropius—, el profesor Simón Perelman presentó una propuesta, elaborada de manera colectiva, con un destacado grupo de alumnos de cursos superiores de la primera generación formada por Weiner en el taller de Análisis Arquitectural.

En este contexto, tres alumnos —Juan Honold, Pastor Correa y Jorge Martínez— se titulan en 1952 con un proyecto monumental elaborado por tres años: Ensayo de Planificación del Gran Santiago (EPGS) (Correa, 2002). El impacto de la presentación de este proyecto derivó en que el Ministerio de Obras Públicas lo comprara, contratara a los jóvenes profesionales y creara la División de Desarrollo de Planes Intercomunales.

En 1953 se crea la Corporación de la Vivienda (CORVI). Ese año, con participación de representantes de la vanguardia local, como Enrique Gebhard, se promulga la nueva Ley General de Urbanismo y Construcciones, Decreto con Fuerza de Ley 224 (derogada por la dictadura militar en 1975). En este plan, Gebhard ponía acento en la inserción de las ideas de los Congresos Internacionales de Arquitectura Moderna (CIAM), la creación de cooperativas de vivienda y los planos reguladores a lo largo del país (Gebhard, 2020).

En 1957, como progresión de estos hechos, la Universidad de Chile organizó un evento que reunió al consenso generalizado de todos los actores de la época, respecto del concepto de “diseñar la ciudad como un organismo vivo” y a largo plazo: el Seminario del Gran Santiago, que se llevó a cabo durante la mayor parte de ese año, durante varios meses (Correa, 1958).

En esta época, de concepción orgánica y descentralizada de la ciudad, el Ministerio de Obras Públicas contrató al representante de CIAM, Cornelis Van Eesteren, para que diseñara el plan regulador de la ciudad chilena de Osorno, en el sur del país, en 1958 (Van Eesteren, 2004).

La culminación de este proceso llegó en 1960, con la promulgación del mayor Master Urban Plan de la historia local, el Plan Regulador Intercomunal de Santiago (PRIS) (Honold y Poblete, 1966) y sus equivalentes regionales. La concepción “heterárquica” del espacio urbano, planteada por el PRIS de 1960, coincidía con la visión de la reforma educativa de 1928 sobre una ciudad descentralizada, en la que la comunidad, en torno a la “nueva escuela”, se autoadministraría en coordinación con los poderes centrales: a eso llamaban el “sindicalismo funcional” (F.S.F., 1936). Así lo visualizaron los profesores de este movimiento en una publicación de 1936 (figura 2).

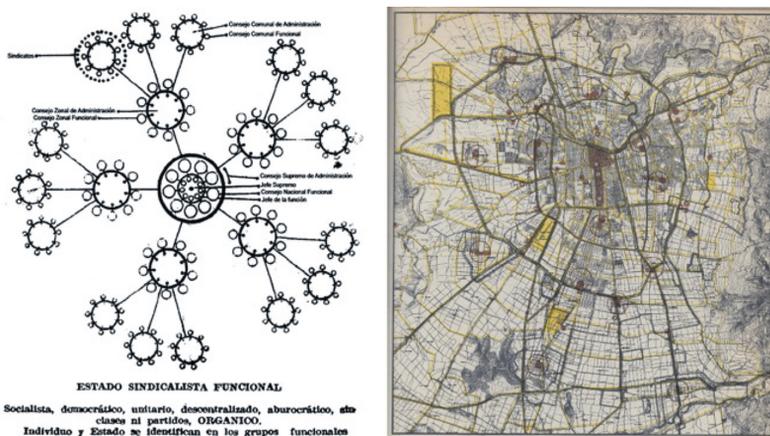


Figura 2. El territorio visualizado de manera “heterárquica” por los profesores del movimiento de la “escuela activa” en 1936, y por los arquitectos en el PRIS de 1960.

Cortesía de Leonora Reyes-Jedlicki y Fernando Portal.

El PRIS se vio reforzado con la creación del Ministerio de la Vivienda, en 1965, y sus cuatro brazos: las corporaciones COU, CORMU, CORHABIT y CORVI (eliminados en 1976).

Por efecto de una crisis interna, producida en 1963, la mayoría de los profesores que defendían el modelo de la arquitectura integral, y que exigían una renovación de este modelo para las necesidades de los años sesenta, entregaron su renuncia a la Universidad de Chile (Barrenechea et al., 1999). Desde entonces, estos 17 años fueron omitidos de la historia de la Universidad. Sin embargo, cuando se produjo una nueva reforma de todo el sistema universitario chileno —la primera desde 1967—, desde afuera de la institución, Schapira, en colaboración con la profesora Ximena Koch, intentó malogradamente influenciar el cambio hacia un proyecto de Facultad de Organización Ambiental y Entorno Humano (Martínez, 1976).

Este proceso se entronca con la creación de nuevas instituciones como el citado INTEC Corfo, el cual, gracias a Gui Bonsiepe, Werner Zemp y Michael Waiss (Portal, 2016), recibe la herencia directa del “System Design” de Horst Rittel (Rittel, 1971) y Max Bense (Neves, Rocha & Duarte, 2013), planteados en la HfG Ulm.

Es en este sentido, sistémico estructural y orgánico, que Bonsiepe será una pieza clave al momento de combinar las aproximaciones de la cibernética de “primer orden”, exploradas por Bense y Rittel en la HfG Ulm, con las nuevas ideas de “segundo orden” de Beer, al elaborar una formulación para el Diseño de Interacción, la Interface (Bonsiepe, 1972). Factor esencial para la efectividad del proyecto Cybersyn (figura 3).

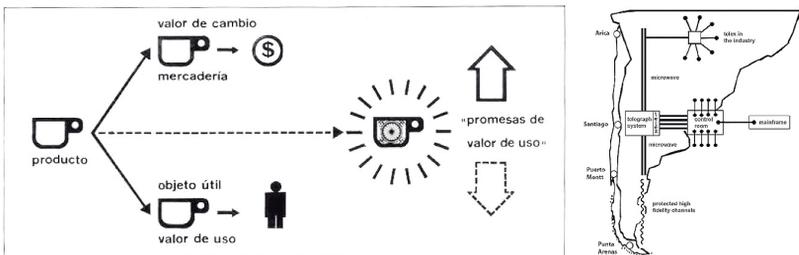


Figura 3. “Promesa de valor de Uso” (Interface), desarrollada por Gui Bonsiepe en 1972 en el INTEC CORFO, esquema de distribución nacional del Cyberstride 1973. Cortesía de Corfo y fuente propia.

En este punto también sería valioso mencionar el paralelo con el Movimiento Metabolista de los arquitectos japoneses, desarrollado después de la Segunda Guerra Mundial. Desde sus principios sistémicos, vinculados a la biología, con el diseño en un nuevo Estado desarrollista, hasta el intento de inicios de los años setenta de planificar la complejidad urbana (Koolhaas & Obrist, 2011) y su brusca interrupción con la crisis del petróleo y el advenimiento del libre mercado.

### Post Latinoamerican Cybernetics

En principio, la cibernética no desapareció de Latinoamérica con el fin de los proyectos estatales desarrollistas, el advenimiento del libre mercado y el neoliberalismo. Russel Ackoff y Stafford Beer intentaron (malogradamente) entregar un enfoque sistémico al gobierno de México, a mediados de los años setenta y a inicios de los ochenta (Vergara Anderson, 1996).

De todas formas, en este punto hay que establecer diferencias fundamentales, como la que existe entre producir la tecnología y solo limitarse a utilizarla; pero, además, entre modelos neoliberales existen diferencias. Si se compara, por ejemplo, la protección al desarrollo tecnológico de Corea del Sur, que además financia y fiscaliza la calidad de la educación pública, a diferencia del discurso chileno al respecto: en aquella no se la entrega por completo al *free-trade*, por ser considerada un eje estratégico (Ki-Hyun, 2007).

Sin duda, los impulsos más significativos de esta nueva época se produjeron en contextos en los que el Estado no desapareció del todo, como fue el caso del proyecto URUCIB, conducido por el ingeniero uruguayo Víctor Ganón desde mediados de los ochenta, con apoyo directo de Allena Leonard y Stafford Beer, y ejecutado para el gobierno elegido después de la caída de la dictadura (figura 4). Pero, a pesar de que el proyectó también fue replicado en países como Nicaragua y Argentina, el contexto era muy diferente. Tan diferente que, en el nuevo gobierno elegido democráticamente en Chile, a inicios de los noventa,

se rechazó la idea de implementar un equivalente al URUCIB (Ganón, 2019).

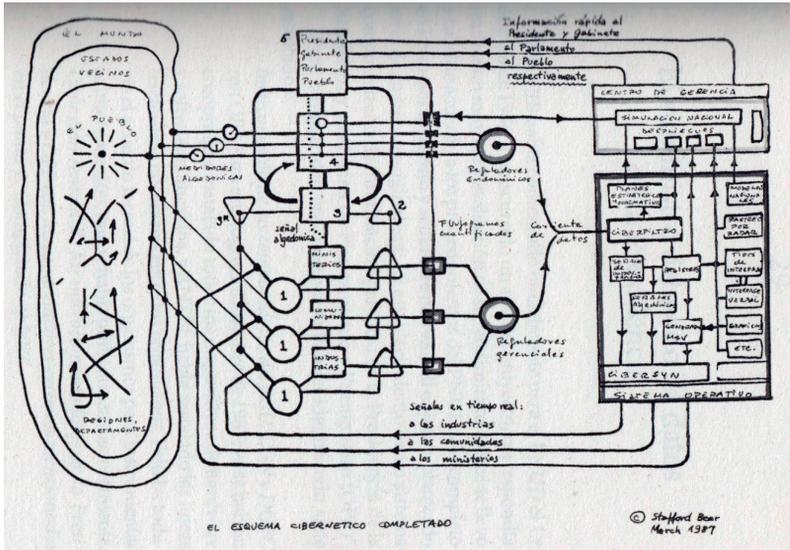


Figura 4. El Viable System Model (VSM) de Stafford Beer, implementado por Víctor Ganón en Uruguay para el proyecto de administración del Estado: URUCIB. Imagen de 1987 que incluye el componente Cyberfilter. Cortesía de Víctor Ganón.

En este contexto, de profundas transformaciones locales y globales, hay una excepción que confirma la regla, el Virus Detection (Vir Det) de Miguel Giacaman que, en la práctica, parecía llevar los conceptos de la *autopoiesis* a una arquitectura biodigital.

Como se ha señalado, a diferencia de Corea del Sur, el modelo neoliberal chileno dismanteló la industria nacional y, desde 1980, entregó el control de la educación al libre mercado. Es importante considerar estos factores al momento de evaluar el contexto de gestación de los planteamientos de la *autopoiesis*. En palabras del mismo Francisco Varela, la ebullición de la ciencia chilena en 1972 era muy diferente de lo que vino después del golpe militar de septiembre de 1973 (Varela, 1994).

Sin embargo, gracias al apoyo del mismo Heinz von Forster, con el aporte del ingeniero chileno Ricardo Uribe, en 1974 Varela, Maturana y este último pudieron publicar los principios de la *autopoiesis* ejecutados en una visualización bautizada como “Protobio”<sup>10</sup> (Varela, Maturana & Uribe, 1974), en la línea de los principios del autómata celular (figura 5).

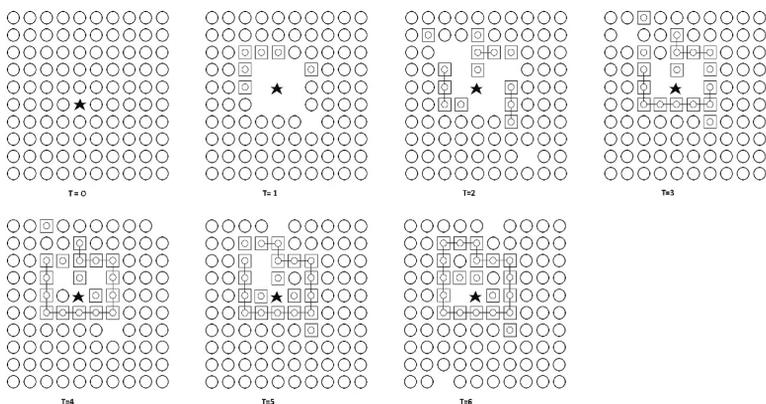


Figura 5. Recreación del Protobio de 1974, elaborado originalmente por Francisco Varela, Humberto Maturana y Ricardo Uribe, con base en el principio de la *autopoiesis* (Varela, 1974). Fuente propia.

En un contexto completamente diferente, a finales de los años ochenta el ingeniero informático autodidacta, con estudios de Medicina, el chileno Miguel Giacaman, llevó a la práctica un verdadero cambio de paradigma en la arquitectura de la información.

En esa época, el mundo de la informática global se veía afectado por un virus conocido como “Jerusalem” (DaBoss, 2009). Fue entonces cuando Giacaman, siguiendo los principios epistemológicos que interpretó del sistema inmunológico, desarrollo un antivirus que fue más allá de los prototipos disponibles en el entonces incipiente mercado. La propuesta de Giacaman no se limitó a idear una forma de eliminar el

<sup>10</sup> First Life.

virus informático: el “Virus Detection” (Vir Det) de Giacaman primero identificaba y replicaba la estructura de los archivos computaciones “infectados” y, después de elaborar esta réplica, eliminaba el virus y salvaba una copia de los archivos afectados. Además de eso, no se limitaba al caso del ataque de Jerusalem, la propuesta de Giacaman iba evolucionando de acuerdo con los “agentes patógenos” informáticos: se iba adaptando a diferentes tipos de virus (Giacaman, 2013).

El impacto del Vir Det de Giacaman en el virus Jerusalem tuvo repercusiones en todo el mundo; sin embargo, sus contribuciones nunca fueron asimiladas por las universidades o demás centros de estudio chilenos.

En 1994, la Universidad de Chile publicó una reedición del clásico libro de Humberto Maturana y Francisco Varela *De máquinas y seres vivos...* En la Introducción Varela describió en síntesis el funcionamiento de la *autopoiesis*. Recordó el entusiasmo original de Stafford Beer por sus aplicaciones sociales y describió, de manera resumida, el funcionamiento del sistema inmunológico necesario para entender la lógica implícita en su idea original (Varela, 1994).

La manera en que Giacaman llevó este principio a la arquitectura biodigital se emparenta con todo el desarrollo anterior, desde el Modelo de la Arquitectura Integral al Modelo de Sistema Viable, y es contradictorio respecto de principios del libre mercado, como la “obsolescencia programada” y el negocio de las actualizaciones de virus informáticos.

Finalmente, en 1994, Giacaman, siendo un independiente, vendió su creación a IBM que, inicialmente, la incluyó gratuitamente en la compra de sus computadores personales con el nombre de Oyster 2.0, hasta que la discontinuó.

En paralelo, Giacaman también construyó una tecnología propia para abaratar el proceso de generar códigos de barra (Film Master), hasta entonces, un servicio caro y exclusivo de tecnologías

importadas. Luego de ocho años masificando su uso local a bajo costo, decidió vender su PYME<sup>11</sup> y dedicarse a otras áreas de investigación en Silicon Valley, California. A pesar de su impacto global, como un cambio de paradigma en la arquitectura biodigital, virtualmente casi no existe literatura académica sobre el Virus Detection de Giacaman.

En este panorama desolador, sin embargo, es importante de todas formas marcar otros hitos, tales como la evolución del Uruguay en el desarrollo de un mercado competitivo en la producción de software. Una política de Estado a largo plazo, que lo diferencia del contexto regional marcado por el extractivismo y que encuentra sus raíces en el software desarrollado localmente para ejecutar el URUCIB.

Antes de eso, Russel Ackoff, en los años setenta, y Stafford Beer, a inicios de los ochenta, intentaron implementar un enfoque sistémico de la administración del gobierno mexicano, pero ambos declararon que eso no fue posible debido a la burocracia y la corrupción (Vergara Anderson, 1996). Este punto, la corrupción, también fue un elemento que enfrentó Raúl Espejo<sup>12</sup> en su proyecto cibernético para el gobierno de Colombia, en 1998 (Sánchez, 2005).

Otro caso muy destacable fue el entorno para escritorio de computadores personales Gnome, creado por el mexicano Miguel de Icaza a fines de los años noventa, el cual masificó plataformas de software libre como Linux (De Icaza, 1997).

En un ejemplo excepcional, también es necesario recordar la iniciativa de la Unión de Naciones del Sur (UNASUR) que, en 2012, planificaba crear una red de fibra óptica para Internet y demás telecomunicaciones, con el objetivo de eliminar la dependencia a la Red Interconectada de Datos de Estados Unidos (Zibechi, 2012). Con el posterior cambio de signo político en los nuevos gobiernos de la región, la UNASUR perdió fuerza hasta casi desaparecer.

---

<sup>11</sup> Pequeña y Mediana Empresa.

<sup>12</sup> Miembro del equipo original del proyecto Cybersyn en Santiago de Chile 1971-1973. Actual Director General of the World Organization of Systems and Cybernetics ([www.wosc.co](http://www.wosc.co)).

Es en este contexto que los investigadores Alejandro Malpartida (Argentina) y Leonardo Lavanderos (Chile) plantean una revisión de los principios del Viable System Model (VSM), de cincuenta años atrás.

En primer lugar, distinguen que el concepto de “medio ambiente”, utilizado en la historia de la cibernética, plantea una relación disociada en la cual la naturaleza es vista como un objeto externo al sistema y no un equivalente al organismo. A esta propuesta la llaman “cibernética relacional” (figura 6), la cual defiende una superación del concepto de “interacción”, que se basaría en la yuxtaposición física pero no necesariamente en la realización de la relación (Malpartida & Lavanderos, 2000).

## Viabilidad relacional

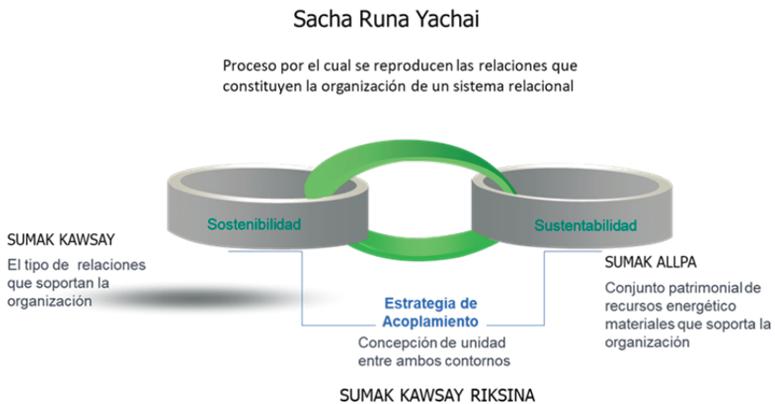


Figura 6. Viabilidad relacional. Distinción entre “sostenibilidad” *Sumak Kawsai*: el tipo de relaciones que apoyan a la organización, y “sustentabilidad” *Sumak Allpa*: conjunto patrimonial de recursos energéticos materiales que sustenta la organización (en castellano, la palabra “sustainability”, utilizada en el ámbito lingüístico anglosajón, tiene las variantes “sostenibilidad” y “sustentabilidad”).

Cortesía de Corporación Sintesis.

Esta aproximación distingue, usando el modo de organización de los pueblos precolombinos, en su condición de mestizos, una herencia que ya distinguía un modelo heterárquico de organización efectiva, en el cual la naturaleza no es un factor externo, sino una entidad equivalente con la que se dialoga y de la que se es parte.

Este tipo de organización sigue vigente en organizaciones políticas de Bolivia, y plantearía, desde la perspectiva de los desafíos de sistemas complejos actuales, una “cibernética del Ayllu”: una propuesta que busca el balance ente sostenibilidad y sustentabilidad (Lavanderos & Malpartida, 2021).

Como contrapartida, hace pocos años se volvió a publicar el Modelo Mundial Latinoamericano (MML), haciendo eco de una historia de sincretismo entre vernacularidad y funcionalismo, iniciada al menos hace cien años en el contexto radical de los proyectos desarrollistas de Estado (Hammerbacher & Maulén, 2019), pero que hoy resurge frente a lo extremo del contexto, como camino interrumpido.

## **Bibliografía**

- Accióneducar. (2016). Evolución reciente de la cobertura de la educación superior en Chile. *accioneducar.cl*. Recuperado de: <http://accioneducar.cl/wp-content/uploads/2016/08/Evoluci%C3%B3n-reciente-de-la-cobertura-de-la-educaci%C3%B3n-superior-en-Chile.pdf>.
- Álvarez, J. y Gutiérrez, C. (2012). *Inicios, consolidación y expansión de la Computación en Chile (1961-1982)*. Recuperado de: [https://www.cos.ufrj.br/shialc/2012/content/docs/3.7\\_SHIALCALvarez\\_paper.pdf](https://www.cos.ufrj.br/shialc/2012/content/docs/3.7_SHIALCALvarez_paper.pdf).
- Barrenechea, A. M., Behm, H., Cáceres, O., Ehijo, F., Eskenazi, R., González, S., Lawner, M. y Schapira, A. (1999). *A 53 años de la Reforma de la Escuela de Arquitectura de la Universidad de Chile*. Informe colectivo preparado para el Seminario 150 años de la Enseñanza de la Arquitectura en la Universidad de Chile. Santiago de Chile: Inédito.

- Beer, S. (1981). The course of history. In S. Beer, *Brain of the firm. Second edition* (pp. 241-347). Chichester: Wiley and Son.
- Blanco Encinosa, L. (2019). Cibernética sí, cibernética no: un dilema inexistente. Cybernetic yes, cybernetic not: a non-existent dilemma. *Universidad de la Habana UH*, (288), 20-41.
- Bonsiepe, G. (1972). Vi/vi/sec/cion del diseño industrial. *INTEC*, 2, 42-64.
- Burbano, A. (2020). Physical Computing and the Political Economy of Machines: MONIAC. In O. Grau, *Retracing Political Dimensions: Strategies in Contemporary New Media Art* (pp. 161-172). Berlin: De Gruyter.
- CA. (1974). *Plan Nacional de Desarrollo Urbano, Rural y de Vivienda*. Santiago de Chile: Colegio de Arquitectos de Chile CA.
- Correa, P. (2002). *Retrospectiva de un ensayo de planificación del Gran Santiago 1952: Evocación de un proyecto de título en la Facultad de Arquitectura y Urbanismo de la Universidad de Chile*. Santiago de Chile: Universidad Central de Chile UCEN.
- Correa, P. (1958). *Segunda y Tercera Etapa del Seminario del Gran Santiago*. Santiago de Chile: Universidad de Chile.
- DaBoss. (May 29, 2009). Chapter 6: Lehigh/Jerusalem. [www.cknow.com](http://www.cknow.com). Retrieved from: <https://www.cknow.com/cms/vtutor/chapter-6-lehigh-jerusalem.html>.
- De Icaza, M. (August 15, 1997). *The GNOME Desktop project*. [mail.gnome.org](http://mail.gnome.org). Retrieved from: <https://mail.gnome.org/archives/gtk-list/1997-August/msg00123.html>.
- FSF. (1936). *El sindicalismo funcional en la teoría y en la práctica*. Curicó: Frente Sindicalista Funcional, 1936.
- Ffrench-Davis, R. (2007). *El experimento neoliberal. Una síntesis crítica*. Recuperado de: <http://new.econ.uchile.cl/uploads/publicacion/ff6c23a24dcbbbc86d3089ed9c3b0b7faadff031.pdf>.
- Galison, P. (1990). Aufbau/Bauhaus: Logical Positivism and Architectural Modernism. *Critical Inquiry*, 16(4), 709-752.
- Ganón, V. (2019). *No hay gato. URUCIB y la transformación del Estado*. Montevideo: Mastergraf SRL.
- García Tello, J. (1947). *Programa del curso de Bio-Arquitectura*. Valparaíso: Facultad de Arquitectura, Universidad de Chile.
- Garretón, J. (1975). *Una teoría cibernética de la ciudad y su sistema*. Buenos Aires: Nueva Visión.

- Gebhard, E. Carta de Enrique Gebhard a Osvaldo Cáceres, 16 de febrero de 1976. En D. Maulén, *La ciudad diseñada como organismo vivo entre 1945 y 1975. Contrapunto de un sistema urbano nodal a la arquitectura proyectada como objeto* (pp. 34-36). Santiago de Chile: FONDART. Recuperado de: [http://genu3.com/documentos/4-marzo\\_10\\_2020\\_La\\_ciudad\\_dise%C3%B1ada\\_como\\_organismo\\_vivo\\_entre\\_1945\\_y\\_1975\\_rev.pdf](http://genu3.com/documentos/4-marzo_10_2020_La_ciudad_dise%C3%B1ada_como_organismo_vivo_entre_1945_y_1975_rev.pdf).
- Giacaman, M. (2013). *Computer Virus*. Application for a work license in the United States Green Card. Los Angeles: Unpublished.
- González, J. B., Schapira, A. y Weiner, T. (1947). *Fundamentos del Plan de Reforma de la Enseñanza de la Escuela de Arquitectura*. Subcomisión preparación VI Congreso Lima, publicado sin autor en *Revista Arquitectura y Construcción*, (11). Santiago de Chile: Facultad de Arquitectura Universidad de Chile.
- Grondona, A. (2020). Los límites del desarrollo rebatidos desde el Sur. Circulación, representaciones y olvidos alrededor del Modelo Mundial Latinoamericano. *Pasado Abierto. Revista del CEHis*, (11), 76-94.
- Guzik, R. (2009). Investigación temática. De lo local a lo global: nuevas perspectivas en historiografía de la educación. Relaciones de un científico mexicano con el extranjero: el caso de Arturo Rosenblueth. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, 14(40), 43-67.
- Hammerbacher, V. & Maulén, D. (2019). Vernacular Modernism. Carlos Isamitt and the founding of the New School of Fine Arts in Chile, 1928. In B. Friedewald, *Die ganze welt ein Bauhaus* (pp. 157-162). Stuttgart: Hirmer.
- Herrera, A. & Scolnik, H. (1976). *Catastrophe or New Society?: A Latin American World Model*. Ottawa: International Development Research Centre.
- Herrera, A. & Scolnik, H. (1977). *Economie en Liberte - Un Monde pour Tous*. Paris: PUF.
- Herrera, A. & Scolnik, H. (1981). *Grenzen des Elends. Das Bariloche-Modell*. Berlín: Fischer S. Verlag GmbH.
- Honold, J. y Poblete, J. (1966). El Plan Regulador Intercomunal de Santiago. *AUCA*, (2), 31-40.
- Inestrosa, N. (2003). El aporte de Luco a la Neurociencia Chilena. *Biological Research*, 36(2), 143-146.

- Jacovkis, P. (2014). Manuel Sadosky y su impacto en la ciencia y en la política argentina. En R. Borches y C. Carnota, *Manuel Sadosky. El sabio de la tribu* (pp. 17-83). Buenos Aires: Libros del Zorzal.
- Ki-Hyun, K. (2007). Un análisis comparativo de las experiencias de desarrollo de Corea y de América Latina. *Asian Journal of Latin American Studies*, 20, 2007: 5-22.
- Koolhaas, R. & Obrist, U. (2011). Project Japan. Rebuilding/reimagining the nation. In R. Koolhaas & U. Obrist, *Project Japan: Metabolism Talks* (pp. 660-695). Colonia: Taschen.
- Lavanderos, L. y Malpartida, A. Viabilidad Ecológica y Cybernetica del Ayllu. *www.researchgate.net*. (enero de 2021). [https://www.researchgate.net/publication/348751509\\_VIABILIDAD\\_ECOLOGICA\\_y\\_CIBERNETICA\\_DEL\\_AYLLU](https://www.researchgate.net/publication/348751509_VIABILIDAD_ECOLOGICA_y_CIBERNETICA_DEL_AYLLU).
- Leidenberger, G. (2018). Los orígenes de la educación urbanística en México. El Instituto de Planificación y Urbanismo dirigido por el arquitecto Hannes Meyer (1938-1941). *Espacialidades*, 8(1), 24-38.
- Malpartida, A. & Lavanderos, L. (2000). Ecosystem and Ecotomo: A Nature or Society-Nature Relationship? *Acta Biotheoretica*, 48, 85-94.
- Martínez, R. (1976). La Enseñanza en la Facultad de Arquitectura en la Universidad de Chile. *AUCA*, (30), 11.
- Maulén, D. (abril de 2019). Biology and Educational Models in the Pacific Southern Cone. *www.bauhaus-imaginista.org*. Retrieved from: <http://www.bauhaus-imaginista.org/articles/5531/biology-and-educational-models-in-the-pacific-southern-cone?0bbf55ceffc3073699d40c945ada9faf=1f3d53046cf0e54616350422befc8dec>.
- Maulén, D. (2006). Experiencias docentes inclusión/exclusión del espacio urbano y social 1933/1945/1964: Escuela de Arquitectura de la Universidad de Chile. *Revista de Arquitectura FAU, U. Chile*, (14), 52-63.
- Maulén, D. (2015). The Integral Architecture. Co-op in Chile. *Bauhaus Journal*, (7), 92-100.
- Mead, M. (1968). Cybernetics of Cybernetics. In H. von Foerster, *Purposive Systems: Proceedings of the First Annual Symposium of the American Society for Cybernetics* (pp. 1-11). New York: Spartan Books.

- Meadows, D. (1971). The Limits to Growth. [www.clubofrome.org](http://www.clubofrome.org). Retrieved from: <https://www.clubofrome.org/publication/the-limits-to-growth/>.
- Medina, E. (2013). *Revolucionarios Cibernéticos, Tecnología y política en el Chile de Salvador Allende*. Santiago de Chile: LOM.
- MinVU. (1979). *Política Nacional de Desarrollo Urbano*. Santiago de Chile: Ministerio de Vivienda y Urbanismo, Chile.
- Nazer, R., Camus, P. y Muñoz, I. (2009). Historia de la Corporación de Fomento a la Producción 1939-2009. *repositoriodigital.corfo.cl*. Recuperado de: <http://repositoriodigital.corfo.cl/bitstream/handle/11373/7229/HISTORIA%20CORFO%20FINAL.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.
- Neves, I., Rocha, J. & Duarte, J. (2013). The legacy of the Hochschule für Gestaltung of Ulm for Computational Design Research in Architecture. In R. Janssen, P. Roudavski, S. Tunçer & B. Stouffs, *Open Systems: Proceedings of the 18th International Conference on Computer-Aided Architectural Design Research in Asia (CAADRIA 2013)* (pp. 293–302). Singapore: The Association for Computer-Aided Architectural Design Research in Asia (CAADRIA), Hong Kong, and Center for Advanced Studies in Architecture (CASA), Department of Architecture-NUS.
- Portal, F. (2016). Diseño y desarrollo en las periferias del capitalismo. Transferencias metodológicas entre HfG Ulm. *Revista Chilena de Diseño*, (1), 37-51.
- Razeto, P. (28 de diciembre de 2018). *Enacción, complejidad y emergencia en la vida, mente y sociedad*. Recuperado de: <http://www.ificc.cl/extension/seminarios-de-filosofia-de-la-ciencia/enaccion-complejidad-y-emergencia-en-la-vida-mente-y-socialidad/>.
- Rittel, H. (1971). Some Principles for the Design of an Educational System for Design. *Journal of Architectural Education*, 26, 16-27.
- Rosenblueth, A., Wiener, N. & Bigelow, J. (1943). Behavior, Purpose and Teleology. *Philosophy of Science*, 10(1), 18-24.
- Sánchez, J. (enero de 2005). Modelo de gestión organizacional para el control de indicadores basado en el diseño de circuitos de aprendizaje y el modelaje conversacional de ciclos de control. *repositorio.uniandes.edu.co*. Recuperado de <https://repositorio.uniandes.edu.co/bitstream/handle/1992/10569/u258574.pdf?sequence=1>.

- Schapira, A. (1948). *Programa del Curso de Análisis Arquitectural*. Inédito, Santiago de Chile: Universidad de Chile.
- Seidl, D. (2004). Luhmann's theory of autopoietic social systems. *Zentrums für organisationstheoretische Grundlagenforschung*. Retrieved from: [https://www.zfog.bwl.uni-muenchen.de/files/mitarbeiter/paper2004\\_2.pdf](https://www.zfog.bwl.uni-muenchen.de/files/mitarbeiter/paper2004_2.pdf).
- Van Eesteren, C. (2004). Propositiones para el proyecto del Plano Regulador de Osorno [Chile, 1958]. *Revista de Urbanismo*, 11.
- Varela, F. y Maturana, H. (1972). *De máquinas y seres vivos. Autopoiesis: la organización de lo vivo*. Santiago de Chile: Editorial Universitaria.
- Varela, F. (1994). Prefacio a la segunda edición. En F. Varela y H. Maturana, *De máquinas y seres vivos. Autopoiesis: la organización de lo vivo* (pp. 34-61). Santiago de Chile: Universitaria.
- Varela, F., Maturana, H. & Uribe, R. (1974). Autopoiesis: the organization of living systems, its characterization and a model. *BioSystems*, 5(4), 187-196.
- Varsavsky, O. (1975). *Marco histórico constructivo para estilos sociales, proyectos nacionales y sus estrategias*. Buenos Aires: Centro editor de América Latina.
- Varsavsky, O., Senna-Figueiredo, C. & Sachs, I. (1974). *Planificación y Participación*. Lima: Ediciones del Centro de Estudios de Participación Popular.
- Vergara Anderson, L. (1996). *De cómo llegaron Russell Ackoff y Stafford Beer a condenar a México y de cómo Niklas Luhmann nos ayuda a comprender sus extravíos*. Trabajo de ingreso a la Academia Mexicana de Ingeniería, Ciudad de México: No publicado.
- Wiener, N. (1948). *Cybernetics or Control and Communication in the Animal and the Machine*. Paris: Hermann.
- Zibechi, R. (21 de mayo de 2012). Anillo óptico suramericano. *Americas Program*. Recuperado de: <https://www.americas.org/es/anillo-optico-suramericano/>.