

CAPÍTULO 2

Sistemas, modelos e interacciones.

Una perspectiva dinámica de la teoría antropológica

Rosana Menna, Griselda Späth y Marcos Audisio

La palabra sistema la usamos cotidianamente, por ejemplo, hoy, si no podemos comunicarnos, decimos: disculpe, se me cayó el sistema. También en otras materias tales como biología (zoología y botánica), geología, antropología, habrán escuchado nombrar al sistema nervioso, al sistema planetario, al sistema axiomático, al sistema social, al sistema de parentesco, etc.

Ahora ¿Qué significa la palabra sistema?

¿Cuándo podemos enunciar que algo es un sistema? ¿Posee leyes, reglas o normas que lo caracterizan como tal?

También podemos preguntarnos ¿qué novedad implica mirar a ese algo como sistema? ¿El universo es un sistema, o es parte de un sistema? Si esto es así, entonces, ¿existen sistemas dentro de sistemas? ¿Existe entre ellos alguna relación? ¿Es posible construir modelos de funcionamiento de estos sistemas? ¿Podemos manipular estos modelos y predecir comportamientos?

Veámoslo en un ejemplo. Consideramos tradicionalmente, que en occidente, una familia tipo está conformada por un padre, una madre y dos hijos, vinculados mediante reglas ¿Qué caracteriza a la familia como sistema?

Podríamos continuar preguntándonos: ¿Podemos sostener que esa configuración es la de una familia tipo, o sólo la de una sociedad? Los/as antropólogos/as, han estudiado diversos tipos de familia, clasificándolas en: nuclear, extensa, monoparental, homoparental. Pero todas implican ciertas relaciones que las definen como tales: constituyen sistemas.

A la sazón ¿los límites del sistema a considerar, se construyen o, son previos y preexistentes? ¿Qué elementos y relaciones incluiríamos en el sistema?

Para dar respuesta a estas preguntas trataremos sobre un enfoque que se populariza después de la Segunda Guerra Mundial, un nuevo paradigma: la *Teoría General de Sistemas*.

Nuestro propósito pedagógico es apenas dar una introducción a un campo de conocimiento complejo, polémico y especializado, en constante dinamismo.

Como una indispensable introducción al tema, diremos que la **Teoría General de Sistemas** (de ahora en más **TGS**) es un conjunto de conocimientos interconectados y articulados que tratan global y holísticamente los fenómenos que estudia, por contraposición al estudio de la separación

analítica de las partes para comprender el todo. Tal fue la forma en que la ciencia tradicional desarrolló su incremento del conocimiento desde el siglo XVII.

En el marco de esta perspectiva, el término **sistema** fue utilizado muchas veces para designar entidades “reales”: los elementos con los que se da explicación a tal distinción son los del mundo fenoménico. A su vez se utilizó como sinónimo del término <agregado>. Aunque ambos conceptos designan conjuntos bien diferenciados, mientras que el conjunto de los elementos de un sistema muestra **organización**, un agregado carece totalmente de ella. (Ver Tabla 2.1):

Tabla 2.1. *Distinción entre Elementos Organizados en Sistemas o en Conjuntos de Agregados.*

Elementos organizados en sistemas	Elementos en conjunto de agregados
Una melodía	Ruidos parásitos de una radio
Un desfile militar	Una nube de langostas
Los movimientos de un juego de ajedrez	La salida de un nº en un juego de lotería
Contracción del parto	Movimientos de un ataque epiléptico

Entonces, ¿*Qué es un sistema?* Se entiende por sistema a un **conjunto ordenado de elementos relacionados entre sí**, ya se trate de elementos materiales o conceptuales, dotado de una **estructura, organización y un entorno particular** (a veces denominado contexto), donde las relaciones tienen un peso muy importante dado que establecen configuraciones que se aplican a diversas áreas del saber. (Betancourt Martínez, 2015).

Se pueden distinguir **sistemas cerrados y abiertos**. Los primeros, tienen bien marcados por el/la investigador/a los límites con el entorno y no intercambian ni energía ni información; mientras que los segundos por el contrario intercambian información y/o energía con el entorno. “Los componentes (o elementos) de un sistema abierto se identifican convencionalmente con corchetes [a, b, c,...n], y los de un sistema cerrado con rectángulos” (Serrano, 1998: 908).

En relación a esos límites, no podemos dejar de resaltar lo que señala White:

Tanto en el caso de los sistemas complejos como en el de los simples, hablamos de "sistema" cuando las diferencias, que también podemos llamar "límites", son visibles para recortar de manera evidente el sistema de un entorno y cuando estas distinciones tienen un papel en la reproducción del sistema. En este sentido, podemos diferenciar los sistemas de las redes. Los sistemas tienen límites; las redes, no (White, 1992 en Bencecry, Krauze y Reed, 2017, p. 235).

Por ello, Dirk Baecker explica:

(...) que en el caso de los sistemas simples -máquinas construidas y mantenidas por ingenieros que pueden ser muy complicadas pero no tienen mecanismos para

establecer y romper enlaces selectivos entre sus elementos-, estos límites son exógenos y en su mayoría de índole técnica. Por regla general, estos sistemas sólo conocen cuatro estados: apagado, encendido, en espera y fuera de servicio. En el caso de los sistemas complejos, los límites son de índole endógena, trazados y manejados por el propio sistema. El observador puede sostener, proteger o alterar estos límites sin saber nunca dónde los establece el sistema; solo logra distinguir, clasificar y categorizar con incertidumbre entre muchos estados. Así, definir un sistema en la teoría social es difícil porque hay que tener en cuenta a este observador, que llama o no llama "sistema" a un fenómeno de reproducción de la acción y la comunicación. Además, la situación social, enmarcada y diseñada por los observadores, decide de manera más o menos espontánea cuál es su sentido y cómo proceder o no (Baecker, 2017, p. 236).

Tal cómo hemos desarrollado en el capítulo anterior las ideas sobre "lo Real" (y los supuestos metafísicos del conocimiento) por medio de la analogía entre "mapa y territorio"; la noción de sistema es útil para comprender la distinción entre el plano experiencial o fenoménico y el plano argumental, desde una postura que puede ser asumida tanto por parte del realismo crítico, o como del co-constructivismo.

Para reforzar la comprensión de la relación entre los dos planos: el experiencial (o fenoménico) y el argumental, retomamos el eje de la consecuente analogía mapa/territorio en la siguiente tabla.

Tabla 2.2. *Distinción entre el plano experiencial o fenoménico y el plano argumental.*

Plano experiencial	Plano argumental
Cosa	Nombre
Territorio	Mapa
Hecho	Dato
Lo "Real"	Modelo
El pasaje de un plano a otro siempre implica una codificación	
Ejemplo de código: el lenguaje	

Desde la TGS podemos dar respuestas a las preguntas anteriormente enunciadas, especialmente para fenómenos socio-culturales. En este *paradigma metateórico* es clave la idea de *modelo* y los tipos de modelos que pueden construirse desde una ciencia empírica.

Los modelos son entidades conceptuales; no pueden, ni deben ser considerados más o menos simples que la realidad (porque no son maquetas a escalas de "lo Real"). Son **construcciones** lógico-lingüísticas. Dado que los/as investigadores/as pueden *recortar* y *diferenciar* de un modo casi inagotable, y dotar al objeto de excesiva complejidad, en ese sentido, hablar de escala es

imposible; ya que depende de las variables a considerar, del punto de vista con que se enfoque el fenómeno y de la profundidad analítica. Por ejemplo, si se quiere estudiar la relación de un cantante y su público, puede construirse un modelo reducido en variables, si el punto de vista con que se recorta considera al público multitudinario como una masa uniforme.

El modelo sistémico no sigue una pauta nomológico-deductiva (si p, entonces q), que analiza un todo por sus partes aisladas - bajo el principio de la cláusula *caeteris paribus*, lo que supone que todas las variables se mantienen constantes- por el contrario, emplea en su formulación ecuaciones matemáticas diferenciales 'no lineales'⁸, también pueden representarse con grafos topológicos o diagramas de flujo. Ello no quiere decir que todos los modelos sistémicos estén o hayan sido, o deban ser matematizados, ni formalizados, ni computarizados, porque tal como dice von Bertalanffy "Un modelo verbal se prefiere a ninguno, o a un modelo que por poder ser formulado matemáticamente le es impuesto a la fuerza a la realidad y la falsifica" (Bertalanffy, 1976, p. 23).

Es así que, un mismo referente empírico puede ser abordado con los 3 tipos distintos de modelos identificados por Reynoso (1998) y que representamos en la siguiente tabla.

Tabla 2.3. Abordaje de un mismo referente empírico desde tres tipos de modelos distintos.

Modelo mecánico	Modelo estadístico	Modelo sistémico
Determinista	Probabilístico/comparativo	Dinámico
Se analizan mecanismos y procesos entre determinados estados	Inducen regularidades o correlaciones entre fenómenos	Universos total y abierto al entorno
Derivan de explicaciones de casos a partir de principios generales	Análisis correlacional cuantitativo	Procesos complejos
Las inferencias son deductivas	Modelo de la caja negra- Inferencia deductiva probabilística	Énfasis entre las interacciones (relaciones) fuertes
Ej: Marvin Harris	Ej: Murdock	Ej: Bateson
OBJETO Complejidad escasa	OBJETO Demasiado complejos	OBJETO Sistemas complejos
Se les puede analizar íntegramente	No puede abordarse íntegramente (desorden)	Son complejos pero se autoorganizan
El objeto es comprensible en términos de simplicidad organizada, pero como EFECTO TEÓRICO, NO empírica	Se conocen los mecanismos que producen los fenómenos	"La complejidad" no es es una propiedad ontológica del fenómeno que se estudia, sino del punto de vista que se adopta

Nota. Adaptación de los argumentos de Reynoso, C. (1998). Corrientes en la antropología contemporánea. Buenos Aires. Biblos.

⁸ En los sistemas regidos por dinámicas no lineales hay más de una solución posible. Las soluciones se bifurcan y el sistema adoptará una de entre las posibles (Wagensberg, 1986).

Devenir del pensamiento sistémico

Por diversas razones y de todas maneras contingentes, algunas de las cuales comenta von Bertalanffy (1976) como también Capra (1996) hubo varias formulaciones sucesivas de estas teorías de sistemas. Muchas de estas corrientes, en ciencias sociales y en antropología han tenido grandes aspiraciones pero no fueron dotadas de operadores teóricos y técnicos; por lo que fueron quedando en desuso. Algunas de las formulaciones más importantes, con sus aportes son:

- *Tektología* publicada en ruso, entre 1912-1917 por Alexander Bogdanov. Muy similar a la TGS de von Bertalanffy. Principio de organización de todas las estructuras. No es de un campo especializado; sino de todos ellos en conjunto. Deberá clarificar todos los modos de organización, luego generalizar y sistematizar esos modos para posteriormente explicarlos, proponer esquemas y leyes. También incluye, aunque con otro lenguaje, principios clave de la cibernética de Wiener y de Ashby. Propone una ciencia universal de la organización.
- *La Cibernética*, propuesta por Norbert Wiener hacia 1947, basada en los mecanismos de retroalimentación y control. Los desarrollos más importantes en antropología derivados de esta teoría corresponden a Bateson, quien se centra en explicar la esquismogénesis (en otros textos la encontrarán como cismogénesis)
- *La Teoría General de Sistemas* (o Teoría de los Sistemas Generales), desarrollada por Ludwig von Bertalanffy hacia la misma época, pero difundida mayormente entre 1950 y 1970. Enfatizará en la organización de la estructura y la dinámica de los sistemas como conjunto de componentes y relaciones con propiedades distintas de las de sus componentes aislados.
- *La Teoría de las Estructuras Disipativas* (o de los Sistemas Alejados del Equilibrio) promovida por el Premio Nobel Ilya Prigogine desde principios de la década de 1960. Destacan el desequilibrio y el papel del individuo. Ejemplo en antropología, Richard Adams, centrado en los fenómenos de utilización de energía por parte de las poblaciones humanas concebidas como sistemas.
- *La Sinérgica*, propuesta por Hermann Haken en la década de 1980, una postura anti-analítica que estudia los sistemas complejos desde la perspectiva de "la acción de conjunto", desde las leyes generales que rigen la formación de estructuras. Reynoso (1989, p. 282) señala el potencial interés antropológico de la sinérgica derivado del hecho de que se ha especializado en el esclarecimiento del fenómeno del caos, en el surgimiento del orden a partir del caos, en la autoorganización y en las transiciones de fases.
- *Teoría de catástrofes*, una rama cualitativa de las matemáticas, estudia las singularidades y procesos de ruptura y crisis de un modo no lineal. Las ideas originales de este paradigma fueron desarrolladas por René Thom en la década del 60 y están sustentadas en el estudio

de las topologías formales de distintos tipos de fenómenos. Las aplicaciones antropológicas más relevantes son el estudio del colapso del período Clásico de la civilización Maya en Colin Renfrew⁹

La TGS también se ha nutrido, de los desarrollos de la Psicología de la Gestalt¹⁰. Según Christian von Ehrenfelds, "*gestalt es la pauta perceptual irreductible: el todo es más que la suma de las partes*", y esos todos irreductibles son aspectos claves de la percepción¹¹. Porque percibimos **patrones integrados**, conjuntos organizados, dotados de significado, que exhiben cualidades ausentes en las partes; son las llamadas **Propiedades Emergentes**.

Como se aludió antes, muchos de los principios y postulados de la TGS constituyen reacciones ejemplares contra el principio positivista de analiticidad, esa costumbre que se viene practicando desde Descartes¹², de fragmentar el "objeto" hasta su unidad y contra la reducción de todas las ciencias a la mecánica de la física newtoniana (el imperativo del "deber ser", sí o sí, matematizado).

La Teoría General de Sistemas en la antropología

Tal cómo lo documentan Rodríguez y Arnold la perspectiva sistémica siempre ha estado fuertemente ligada al desarrollo teórico como al quehacer profesional de la antropología sociocultural, biológica y arqueológica; por la influencia que han tenido el pensamiento funcionalista, holista, ecológico e integrista. Aún hoy la influencia funcionalista sobrevive en ciertas ideas de la antropología en general a pesar que ha perdido su peso hegemónico. Esto lo visualizamos en «el pensamiento teórico de la disciplina; que cómo lugar común considera a la cultura como un

⁹ La investigación de Hosler, Sabloff y Runge muestra, a través de una simulación por ordenador, cómo el desequilibrio entre la escasez de alimentos y la creciente construcción de monumentos sumado a la presión del crecimiento poblacional, podrían haber causado el colapso. Por su parte John Lowe, mediante la creación de un diagrama computacional, llegó a la conclusión de que lo que precipitó el colapso fue la presión poblacional junto con un excesivo funcionariado de élite. Otros expertos en el tema creen que el fin del clásico Maya no fue un colapso, sino un proceso más paulatino con sucesivos declives y migraciones masivas. Los modelos sistémicos, como los ya expuestos, pueden ayudar a explicar estos procesos (en Renfrew C. y Bahn P. 2007)

¹⁰En alemán "gestalt" significa "forma orgánica"

¹¹ "Es un atributo de nuestra experiencia perceptiva, distinto de sus restantes atributos sensoriales, que los estructura y configura en un todo unificado y significativo. Ehrenfelds las definió como «contenidos representacionales que van unidos a la existencia de complejos de representaciones en la conciencia, los cuales, a su vez, están compuestos por elementos no separables -unos de otros»"(Cortes y Palacios, 2021, p. 55)

¹² Pensamiento analítico: fue René Descartes quien sentó los fundamentos filosóficos de esta manera de enfrentar los problemas. En su conocido libro "El discurso del método" escribe, con relación al segundo y tercer precepto para adquirir conocimiento correcto (1983, p. 59): " El segundo, dividir cada una de las dificultades que examinare en tantas partes como fuera posible y como se requiriese para su mejor resolución. El tercero, conducir ordenadamente mis pensamientos, comenzando por los objetos más simples y fáciles de conocer para ascender poco a poco, como por grados, hasta el conocimiento de los más complejos, suponiendo, incluso, un orden entre los que no se preceden naturalmente."

conjunto de elementos y atributos que mantienen entre sí relaciones relativamente estables, depositarias de un sentido, y delimitables en un ambiente, es decir cómo un tipo definido de sistemas. Este pensamiento sistémico se presenta con variantes que no se anulan entre sí, sino que permanecen como repertorio competitivo y son parte del instrumental con que cuenta el/la antropólogo/a.» (Rodríguez y Arnold, 1990, p. 77-78).

La primera variante, explican, está firmemente entroncada con las nociones funcionalistas-estructuralistas de totalidad y organicidad. En ella los análisis acerca de los elementos o las partes constitutivas de las culturas tienden a destacar las relaciones de interdependencia o reciprocidad que dan lugar a la estabilidad o integración de la cultura o a alguna de sus versiones particulares.

La segunda variante, muestran los autores que revitaliza un interés por destacar las relaciones con el medioambiente. El equilibrio deja de concebirse como propiedad interna de los sistemas socioculturales y se analiza en cuanto resultado de las transacciones del sistema con sus entornos natural y social. El énfasis se pone en los procesos de mantenimiento, transformación e intercambios. Las culturas se conciben como sistemas adaptativos y abiertos. Las relaciones internas, adquieren sentido, ahora, en relación con el ambiente. El problema central para la antropología teórica y aplicada pasa por la viabilidad de los sistemas, es decir, su capacidad de adaptación y con ello su supervivencia; los mecanismos serían el establecimiento y control selectivo de sus intercambios con el ambiente. La tecnología y los conocimientos que aporta en la obtención, almacenamiento y distribución de los recursos pasan a ser el centro de los análisis. En este punto se aplican conceptos tales como energía, materia e información. Este enfoque se proyectó en la denominada teoría ecología cultural, cuyo máximo representante fue Stewart.

Aclaran Rodríguez y Arnold que, pronto se descubre que - para estos fines -, es decir, para su viabilidad- los sistemas socioculturales pueden desarrollar mecanismos que llegan incluso a modificar y ampliar su propia estructura, aumentando por ejemplo su variedad interna y su capacidad selectiva (nuevos papeles, nuevas tecnologías, nuevas diferenciaciones sociales) esto es, incrementando su complejidad. Paralelamente se observan y analizan el desarrollo y existencia de mecanismos homeostáticos o de autorregulación, como los que operan corrientemente en los sistemas biológicos, pero no ya concebidos como mecanismos automáticos, sino como dispositivos culturales siendo representada esta postura por las publicaciones de Kardiner de 1968.

No se puede dejar de destacar dentro del desarrollo del pensamiento sistémico, el caso de Gregory Bateson.

Hijo del reconocido biólogo británico William Bateson y formado inicialmente en la antropología, Bateson deriva progresivamente hacia la epistemología, la psiquiatría, la comunicación y la ecología. Una de sus mayores preocupaciones fue poder establecer lo que diferencia los seres vivientes de las formas inorgánicas. Dentro de las diferentes respuestas que Bateson

entregará al respecto destaca su afirmación de que los seres vivos (agrupados en lo que denomina *Creatura*) se caracterizan por lo que llama la «*mente*», concepto que remite de una manera particular a los términos sistémicos de «*orden*» e «*información*». En sus indagaciones, Bateson se encuentra, sin embargo, con un obstáculo importante para dar cuenta de la naturaleza de los seres vivientes: el supuesto de la separación de mente y cuerpo, es decir, el supuesto del dualismo que caracteriza al pensamiento moderno. Parte importante de la contribución de Bateson es su insistencia, desde ángulos muy diferentes, en sostener la unidad entre mente y cuerpo. Bateson muere sin alcanzar a completar su obra. Al final de sus días, se le preguntó si había alguien más que estuviese desarrollando las investigaciones sobre la epistemología de la *Creatura*. Bateson respondió: «*el centro de este estudio se encuentra ahora en Santiago de Chile, bajo un hombre llamado Maturana*». El trabajo de Maturana se desarrolla en dos campos separados: el de la percepción y sus determinaciones neurofisiológicas y aquel de la organización del ser vivo (Echeverría, 2016, p. 190).

En 1968, Maturana es invitado a presentar un trabajo sobre la neurofisiología del conocimiento, decide enfrentar el problema, no desde la perspectiva del sistema nervioso, sino desde el operar biológico completo del ser vivo. Al hacerlo, Maturana descubre algo que determinará el curso posterior de sus investigaciones: que sus dos actividades académicas aparentemente diferentes, de hecho estaban dirigidas al mismo fenómeno. Desde esta nueva perspectiva resultaba que el conocimiento y el operar del sistema viviente (incluyendo, cuando fuese pertinente, al sistema nervioso) eran la misma cosa. En el dominio del operar del sistema viviente, vivir es conocer y conocer es vivir (Echeverría, 2016, p. 191).

En enfoques más recientes, se presenta una vuelta renovada a la perspectiva de los sistemas cerrados; en ellos, los sistemas socioculturales se conciben en tanto sistemas de comunicación y redes de significación simbólica. [...] Este último nivel o (variante) alcanzado por la perspectiva de sistemas en el campo de las ciencias antropológicas está aún en camino y será, sin duda, reforzado y revitalizado cuando se incorporen totalmente a ella los resultados de las investigaciones realizadas por el biólogo Maturana, específicamente su aporte de la noción de *autopoiesis*¹³. (Rodríguez y Arnold, 1990, p. 78)

¹³ Ello tiene una alta resonancia con las concepciones simbólicas y cognitivas de la cultura que han alcanzado gran notoriedad en estos últimos decenios por el desarrollo, aplicación y difusión de las distinciones del enfoque emic y el enfoque etic de la investigación sociocultural (Goodenough, 1975) y por concebir la actividad cultural en cuanto un sistema de símbolos y significados, y la antropología como ciencia semiológica (Geertz, 1973)" (Rodríguez y Arnold, 1990, p. 78)

Entonces para sintetizar reiteramos, siguiendo a Reynoso; quien se ha especializado en Argentina en los estudios sistémicos y de complejidad en antropología con su grupo de trabajo Antropocacos¹⁴ que:

Aunque se ha discutido mucho su verdadera naturaleza, la Teoría General de Sistemas no es en rigor una teoría relativa a una serie de fenómenos; por el contrario, es una genuina Teoría General, cuya especificidad consiste en ser transdisciplinaria, a diferencia de (por ejemplo) la teoría de la relatividad o la teoría sintética de la evolución que operan sólo dentro de campos restringidos (física y biología, en este caso). No sólo la teoría es general y transdisciplinaria; también su objeto lo es, al punto que numerosos traductores prefieren traducir su nombre como "Teoría de los Sistemas Generales": se trata de sistemas auto-organizados, independientes de la naturaleza de los elementos que los componen ("sistemas generales"), y que pueden ser tanto físicos como biológicos, sociológicos o microsociológicos, hasta determinado umbral mínimo de complejidad. (Reynoso, 1998, p. 267).

PROGRAMA ORIGINAL DE LA SOCIEDAD PARA LA INVESTIGACIÓN GENERAL DE SISTEMAS

La Sociedad para la Investigación General de Sistemas fue organizada en 1954 para impulsar el desarrollo de sistemas teóricos aplicables a más de uno de los compartimentos tradicionales del conocimiento. Sus funciones principales son:

- 1) Investigar el isomorfismo de conceptos, leyes y modelos en varios campos, y fomentar provechosas transferencias de un campo a otro;
- 2) Estimular el desarrollo de modelos teóricos adecuados en los campos que carecen de ellos;
- 3) Minimizar la repetición de esfuerzo teórico en diferentes campos;
- 4) Promover la unidad de la ciencia mejorando la comunicación entre especialistas.

(von Bertalanffy, 1984, p. 13-14)

La TGS: una nueva herramienta para el pensamiento

El nodo central de la TGS se refiere a aspectos tales como: organización, jerarquía, diferenciación, competencia, finalidad, etc; que han sido inabordables en un tratamiento del conocimiento científico tradicional desde la epistemología o la filosofía de las ciencias y las

¹⁴ Antropocacos es un grupo de estudios de la Universidad de Buenos Aires dirigido por el Dr Carlos Reynoso

lógicas que le analizan. Este cambio de paradigma, modifica el sentido de centrales conceptos epistemológicos:

- **Realidad física:** accedemos a ella a partir de una red de relaciones.
- **Objetividad:** depende de las percepciones, el método de observación, el punto de vista¹⁵ del/la observador/a que incorpora su intención y objetivos (los límites del sistema dependerá entonces del marco teórico específico del/ de la observador/a, que forman parte de la cibernética de 2do orden.) Implica la comprensión del proceso de conocimiento, y debe ser incluido/a el/la observador/a en la descripción.
- **Certeza:** es de carácter provisorio, el conocimiento obtenido es siempre una aproximación, pues nunca hay una comprensión completa y definitiva.

El requisito de este **paradigma metateórico** es que los modelos sistémicos deben ser abiertos, para que mantengan flujos de intercambio de información y/o energía con su entorno, que posean umbrales mínimos de complejidad, y que en el interior del sistema se produzcan las llamadas "interacciones fuertes". Porque es a partir de esos umbrales mínimos de complejidad que los diseños de sistemas comienzan a manifestar conductas emergentes, es decir, efectos de conducta que no están linealmente relacionados con sus causas aparentes¹⁶. En otras palabras, la emergencia de determinadas conductas en apariencia inexplicadas o espontáneas (la aparición de la vida a partir de la sustancia inerte, la aparición del pensamiento a partir de las estructuras biológicas, la formación de comportamientos que parecen orientados a fines, la capacidad auto-organizativa de un sistema) son un efecto conjunto de la complejidad de las interacciones y de la presencia de circuitos no lineales de retroalimentación. (Solé et al., 1996)

Así, esas *propiedades emergentes* producen *sinergia*,

Tomando un ejemplo desde la ecología, una colonia de hormigas es capaz de llevar a cabo tareas de gran complejidad, como explorar su entorno, construir galerías o decidir la fuente de alimentos entre varias posibles a escoger. Pero, considerada una por una, ninguna hormiga puede acometer, por sí sola, semejantes tareas. Es por ello que pueda afirmarse que el comportamiento social del hormiguero emerge a partir de las interacciones entre las hormigas, y no es reducible a las propiedades de un individuo de la colonia (Solé et al., 1996).

¹⁵ Hay diversas perspectivas y diferentes aplicaciones de la expresión "punto de vista" significa reconocer un actante (observador) en una posición (punto de observación) y por un hacer [...]"El punto de vista" tanto en el nivel de organización de los contenidos, como en el de ordenación temporal, espacial y otras emana de la enunciación y es uno de los rasgos que la caracterizan (Lozano, Peña-Marín, Abril, 1982, p. 131-138)

¹⁶ Otro aspecto de la no-linealidad que despierta interés es la pérdida de la unicidad de las soluciones. En los sistemas regidos por dinámicas no-lineales hay más de una solución posible. Las soluciones se bifurcan y el sistema adoptará una de entre las posibles (Wagensberg, 1986).

Conceptos claves del funcionamiento de los sistemas dinámicos

Los sistemas dinámicos funcionan sinérgicamente, y sus propiedades se definen sistémicamente, por lo tanto se afectan unas a otras.

Sinergia: Un sistema posee sinergia cuando el examen de una o alguna de sus partes (incluso a cada una de sus partes) en forma aislada, no puede explicar o predecir la conducta del todo, tal como mantiene Johansen (Johansen, 1989) El ejemplo clásico es el del reloj: ninguna de sus partes representa a la hora en el sentido de que ninguna pieza del reloj es capaz de mostrar el factor tiempo: podría pensarse que las piezas pequeñas deberían indicar los segundos; las piezas medianas los minutos y el conjunto, la hora; pero nada de eso ocurre, como bien sabemos. Sin embargo, el conjunto de piezas del reloj una vez interrelacionadas e interactuando entre ellas, sí es capaz de indicarnos la hora o medir el tiempo. Esto es lo que se llama sinergia.

Totalidad: Tal cómo venimos desarrollando, al considerar las *propiedades emergentes* de un sistema, el cambio de un elemento del sistema afecta a todo el sistema, puesto que sus acciones están interconectadas mediante pautas de interacción. Ese todo, es más que la suma de las partes y por lo tanto debe ser abordado en su totalidad en lugar de analizar sus partes aislada-mente. Las pautas de funcionamiento del sistema no son reducibles a la suma de sus elementos constituyentes (Feixas y Miró, 1993). Esta idea de *totalidad* en la TGS está en funcionamiento; no es necesariamente ordenada y sin conflictos, porque los modelos diseñados para estudiarla son dinamistas.

Homeostasis: A los cambios en los sistemas se les conoce como *trayectorias*, y éstas no muestran un estado de equilibrio; sino de *homeostasis* (fluctuaciones dentro de determinado rango tolerable a la *organización* del sistema) Ejemplos se pueden encontrar muchos en la fisiología animal y humana, tal como el sistema hormonal.¹⁷

Equifinalidad: "En los sistemas abiertos puede alcanzarse el mismo estado final partiendo de diferentes condiciones iniciales y por diferentes caminos [...] tiene significación para los fenómenos de regulación biológica [...] puede demostrarse que en los sistemas abiertos en tanto alcancen un estado uniforme, deben exhibir equifinalidad" (von Bertalanffy, 1984, p.40). Es decir que "no se puede *retroducir* (invertir el transcurso del tiempo) para conocer cuáles son las condiciones que han producido determinado estado de cosas." (Reynoso, 1998, p. 271) En el ámbito de la educación puede haber variedad de estímulos, métodos de trabajo, mayor o menor creatividad en las actividades pero siempre en función de lograr los objetivos del aprendizaje.

Multifinalidad: es la propiedad inversa de la equifinalidad. O sea, condiciones similares producen estados finales diferentes. El ejemplo que da Reynoso: dos culturas que se desarrollan en ámbitos ecológicos muy parecidos pueden desembocar en sistemas socioculturales muy distintos.

Morfogénesis: La morfogénesis es un proceso causal complejo que amplía la desviación y resulta en la formación de una nueva organización. Con estos procesos es el propio concepto de

¹⁷Ver *retroalimentación negativa* en el apartado de cibernética y comunicación de este capítulo.

sistema lo que se pone en crisis, pero su continuidad está dada porque sus componentes siguen siendo los mismos. Relacionada con la idea de multifinalidad: estados iniciales idénticos producen estados finales diferentes. La clave de la trayectoria de un sistema, no está determinada por las condiciones iniciales sino por las *redes*¹⁸ de *retroalimentación positiva*¹⁹ que amplían la desviación. Lo que resulta en volver al sistema más complejo e inestable. Ejemplo de esta propiedad son los cambios que produce la evolución biológica.

Emergencia: Son propiedades que se manifiestan en un determinado nivel de complejidad de un sistema, y que sus partes aisladas no poseen esas cualidades: un ejemplo que se da clásicamente para mostrar esta propiedad es el de la molécula de agua, dado que las propiedades que tiene este compuesto tan abundante e imprescindible en los fenómenos de la vida, no son propiedades que se encuentren ni en el átomo de oxígeno, ni en el de hidrógeno. Otro ejemplo es el del sabor azucarado de la sacarosa que no está presente en ninguno de los átomos de carbono, hidrógeno y oxígeno separadamente. Para distinguir los niveles y la naturaleza de las relaciones, es indispensable **no confundir «los tipos lógicos»**²⁰.

Jerarquía: Se estudian fenómenos que están organizados en niveles de complejidad creciente. Un sistema jerárquico está compuesto de subsistemas interrelacionados con funciones especializadas y que participan de manera diferente en el flujo de materia, energía e información. Los modelos que les representan son conjuntos organizados concéntricamente que a su vez contienen subconjuntos. "La premisa básica de la teoría de las jerarquías establece por un lado el isomorfismo global de los sistemas jerárquicos y por el otro la especificidad relativa de los distintos niveles" (Reynoso, 1997, p. 272). Hay una discontinuidad entre un nivel y el otro; no se puede explicar linealmente los sucesos de un nivel superior en términos de los sucesos propios de los niveles inferiores. Por ejemplo no se puede explicar a partir del comportamiento individual los patrones de comportamiento de un grupo cultural, es decir, no pueden ser explicaciones reduccionistas, como dar razones de la psicología en base a la genética, o de lo socio-antropológico en base a la psicología²¹.

Hay algunos autores que consideran que las propiedades fundamentales son, las de **jerarquía y emergencia**.

¹⁸El concepto de red hace referencia a una estructura de asociación entre componentes que cobra la forma de una retícula o red, de manera que no todos los componentes están relacionados con todos en todos los aspectos.

¹⁹Ver más adelante en este capítulo en el apartado de cibernética

²⁰ Esta distinción de tipos lógicos se utilizó en todos los lenguajes empleados por las ciencias, sea cual fuere su objeto. Se podría decir que la formalización de un lenguaje L (o de una teoría) equivale a especificar mediante un metalenguaje L1 la estructura de L. Se especifica mediante L1 la forma de las expresiones de [...] Hilbert, uno de los pioneros en esta distinción, sostenía que la afirmación: "la aritmética no es contradictoria" es una afirmación no matemática; las discusiones sobre esta no-contradicción se desarrollan en un plano meta-matemático. Le correspondió a Carnap aclarar que la lengua-objeto es la lengua que constituye el objeto de la investigación, mientras que el lenguaje que utilizamos para hablar acerca de la lengua-objeto es el metalenguaje (Ferrater Mora, 1994, p. 1815).

²¹ Ver niveles de complejidad en el capítulo 1.

Al hablarse de jerarquía se apunta a las diferencias fundamentales entre distintos niveles de complejidad. Estos nuevos conceptos permiten reconocer la existencia de unidades orgánicas que dan cuenta de diferentes niveles de descripción, los que a su vez corresponden a diferentes niveles de la realidad. Russell, al desarrollar su «teoría de los tipos lógicos», había abierto las puertas hacia una epistemología estructurada jerárquicamente; sin embargo, Russell propugnaba simultáneamente una perspectiva analítica, sin plantearse la posibilidad de que la realidad pudiera concebirse jerarquizada. Los desarrollos en la teoría de sistemas ponen nuevamente de manifiesto las estrechas relaciones que mantienen entre sí la lógica, la epistemología y la ontología (Etcheverría, 2011, p.185).

Recursividad: Se dice que un sistema tiene la propiedad de recursividad cuando contiene otros sistemas dentro de sí mismo. Podemos entender por recursividad el hecho de que un sistema, esté compuesto a su vez de elementos que también son sistemas. Se utiliza cuando se evalúa algún tipo de problema arbitrariamente complejo. El concepto de recursividad se aplica a sistemas dentro de sistemas mayores, y manifestando una organización jerárquica. Un buen ejemplo son los fractales²².

Isomorfismo: El concepto más general, está referido a la distinción entre similitudes superficiales que no aportan nuevo conocimiento y analogías que son equivalentes en forma con independencia de su relación con los factores superficiales. Aquí el isomorfismo designa la correspondencia formal entre los principios generales y las leyes especiales en dos o más campos, lo cual **autoriza el transporte de métodos evitando el descubrimiento de los mismos principios en diferentes campos aislados**. Desde este significado, **la explicación de un nuevo fenómeno consiste en la determinación de un isomorfismo entre un conjunto de leyes L_1 , perteneciente al viejo campo y un conjunto correspondiente, L_2 , del nuevo**. (Bertalanffy, 1984) Tal es el caso del andamiaje teórico explicativo de Lévi-Strauss cuando traspone el método fonológico de la lingüística a los fenómenos de la cultura.

No sumatividad: «Cada una de las partes de un sistema está relacionada de tal modo con las otras que un cambio en una de ellas provoca un cambio en todas las demás y en el sistema total. Esto es, un sistema se comporta no sólo como un simple compuesto de elementos independientes, sino como un todo inseparable y coherente. Quizás esta característica se entienda mejor en contraste con su opuesto polar, el carácter sumatorio: si las variaciones en una de las partes no afectan a las otras o a la totalidad, entonces dichas partes son independientes entre sí y constituyen un «montón» que no es más complejo que la suma de sus elementos. Este carácter sumatorio puede ubicarse en el otro extremo de un continuo hipotético de totalidad, y cabe decir que los sistemas siempre se caracterizan por cierto grado de totalidad.» (Watzlawick, 1993, p. 120)

²² Un **fractal** es un objeto geométrico cuya estructura básica, fragmentada o aparentemente irregular, se repite a diferentes escalas. El término fractal fue propuesto por el matemático Benoît Mandelbrot en 1975 en su libro *La Geometría Fractal de la Naturaleza*. Invitamos al /la lector/a que busque esas imágenes en la red o visualicen la de este link <https://www.youtube.com/watch?v=1uT67I5STew>

Entropía: es un concepto que procede de la termodinámica y ha sido desarrollado por Carnot, Clausius y Boltzman. Mide el grado de desorden que hay entre los elementos (partículas) contenidos en un *sistema cerrado*. La entropía es una función siempre creciente en la naturaleza, o lo que es lo mismo, el desorden es siempre más probable que el orden y, consecuentemente, todos los sistemas evolucionan hacia el desorden.

La entropía es entonces la medida inversa de la improbabilidad de una configuración: cuanto más ordenada esté una configuración, tanto más improbable será. La vinculación entre entropía (probabilidad=desorden creciente) e información²³ (improbabilidad = orden decreciente) han llevado a algunos autores Boltzmann, Brillouin, y Szilard a describir la información como medida cuantificable del orden. Al operar como medida del orden, la noción estadística de información proporciona un referente valioso para una medida cuantificable de la complejidad de un sistema. En otras palabras, cuanto más larga sea su descripción, tanto más complejo será. Entonces, un sistema con mucha información y poca redundancia es más complejo que un sistema con poca información y mucha redundancia (Aguado, 2004, p. 32).

La entropía también se puede considerar como la cantidad de información promedio que contienen los símbolos usados. Los símbolos con menor probabilidad de aparecer en una secuencia son los que aportan mayor información. Cuando todos los símbolos son igualmente probables (distribución de probabilidad plana), todos aportan información relevante y la entropía es máxima. La entropía puede ser considerada como una medida de la incertidumbre y de la información necesaria para, en cualquier proceso, poder acotar, reducir o eliminar la incertidumbre. Resulta que el concepto de información y el de entropía están básicamente relacionados entre sí, aunque se necesitaron años de desarrollo de la mecánica estadística y de la teoría de la información antes de que esto fuera percibido.

Cibernética

El movimiento cibernético comenzó durante la Segunda Guerra Mundial, su trabajo estaba estrechamente ligado a la investigación militar que trataba los problemas de detección y derribo de aparatos de aviación y estaba financiada por el ejército. Aunque, por sus características personales, Wiener se mantenía alejado del poder político. Así, a partir de los aportes de la TGS de Von Bertalanffy y de la Teoría de la información de Shannon y Weaver, es que en los años 40 se

²³ Información en el sentido ingenieril, es una función logarítmica de una probabilidad, su "cuantificación" se calcula con una fórmula que se enuncia: " la cantidad de información es igual a menos el logaritmo de la probabilidad de realización del acontecimiento" (Cullmann, 1967. p. 45)

desarrolla esta nueva disciplina, dedicada al estudio de una clase particular de sistemas: los sistemas recursivos.

El marco conceptual de la cibernética se desarrolló en una serie de encuentros legendarios en la ciudad de Nueva York, conocidos como las Conferencias de Macy. Estos encuentros - especialmente el primero, en 1946- fueron estimulantes, y reunieron un grupo de personajes creativos que se enzarzaban en diálogos interdisciplinarios para explorar nuevas ideas y modos de pensar. Los participantes se dividieron en dos grupos principales. El primero se formó alrededor de los cibernéticos originales y estaba constituido por matemáticos, ingenieros y neurocientíficos. El segundo grupo lo constituían científicos de las humanidades que se agruparon alrededor de Gregory Bateson y Margaret Mead. Desde su primer encuentro, los cibernéticos hicieron grandes esfuerzos por salvar el abismo académico que les separaba del área de las humanidades.

Así la Cibernética juntamente con la Teoría de la Información, el Análisis de Sistemas, la Teoría General de Sistemas y la Teoría de la Complejidad intentan, desde diferentes perspectivas, encarar los sistemas complejos. Es por esta razón que para fines metodológicos la TGS tiene en cuenta otra forma de clasificación de las ciencias, dejando de lado el *paradigma analítico de Laplace y Descartes*. Vuelven a inspirarse en Aristóteles, retomando esa visión holística que rescata las causas finales como fundamentales, pero con una óptica diferente a la original. Dado que incorporan el *razonamiento teleológico*²⁴, que es la respuesta de un sistema que no está determinado por causas anteriores, sino por causas posteriores que pueden delegarse a futuros no inmediatos en tiempo y espacio.

Fue Norbert Wiener quien llamó a este tipo de paradigmas los "sistemas cibernéticos", sistemas teleológicos: sistemas orientados a un fin.

Apareció en 1948, como resultado de los adelantos de la entonces reciente tecnología de computadoras, la teoría de la información y las máquinas autorreguladoras" [...] apareció a un mismo tiempo la Teoría de la Información de Shannon y Weaver (1949) y la Teoría de los Juegos de von Neumann y Morgenstern (1947). Wiener llevó los conceptos de cibernética, retroalimentación e información mucho más allá de los campos de la tecnología, y los generalizó en los dominios biológico y social (von Bertalanffy, 1984, p. 14).

La cibernética devino en un poderoso movimiento intelectual, que se desarrolló con independencia de la biología organicista y de la teoría general de sistemas. Los cibernéticos no eran ni biólogos ni ecólogos, eran matemáticos, neurocientíficos, científicos sociales e ingenieros. Trataban con un nivel distinto de descripción, que se concentraba en patrones de comunicación,

²⁴ En la lógica aristotélica, este tipo de razonamiento era descartado, por no poder asignársele un valor de verdad (V/F); porque al deber juzgarse en el "presente", no se podía afirmar o negar que; en un "futuro", se lograra o no el "propósito" el fin o la meta. Por ejemplo el enunciado: "Juan corre para alcanzar el tren", desde la lógica aristotélica no puede, en el presente, determinarse si es verdadero o falso, pues depende de un futuro no inmediato.

especialmente en redes y bucles cerrados. Sus investigaciones les condujeron a los conceptos de *retroalimentación* y *autorregulación* y, más adelante, al de *autoorganización*. [...] Esta atención a los patrones de organización implícita en la biología organicista y en la psicología Gestalt, se convirtió en el motivo central explícito de la cibernética. Wiener, en especial, reconocía que las nuevas nociones de mensaje, control y retroalimentación se referían a pautas de organización - es decir, entidades inmatriciales- cruciales para una descripción científica completa de la vida. Más adelante, Wiener amplió el concepto de *patrón*²⁵ desde las pautas de comunicación y control comunes a animales y máquinas, hasta la idea general de patrón como característica clave de la vida. (Capra, 1998, p. 70).

Norbert Wiener tenía una notable influencia sobre Gregory Bateson, con quien mantuvo una excelente relación durante las Conferencias de Macy. La mente de Bateson, al igual que la de Wiener, circulaba libremente entre las disciplinas, desafiando las presunciones básicas y los métodos de varias ciencias mediante la búsqueda de patrones generales y poderosas abstracciones universales. Bateson se veía a sí mismo básicamente como biólogo y consideraba los múltiples campos en que se involucró - antropología, epistemología y psiquiatría entre otros- como ramas de la biología. La enorme pasión que aportó a la ciencia abarcaba toda la diversidad de fenómenos relacionados con la vida, siendo su principal objetivo el descubrimiento de principios de organización comunes a esta diversidad: «*el patrón que conecta*», como diría muchos años después.

La notable prolijidad epistemológica de Bateson, más allá del desorden superficial y de la deriva temática de sus libros, lo mantuvo bien lejos de todo reduccionismo y garantizó que sus encadenamientos categoriales tuvieran lugar casi siempre en el debido nivel de tipificación. [...] tuvo siempre en claro que sus modelos eran nada más -y nada menos- que modelos, que no reflejaban categorías "reales" presentes objetivamente en la cultura o en la configuración de la personalidad, sino que se servían de abstracciones construidas por el estudio que las interrogaba. [...] [y enseñó a teóricos de la psicología como de la antropología] [...] el significado de la prueba de Gödel, de la abducción, de los

²⁵ Pauta, Pattern. La noción de pattern (pauta), como elemento constituyente de toda forma de cultura, fue puesta en circulación en Estados Unidos en la primera mitad del siglo XX, particularmente por los discípulos de Franz Boas. Este concepto está muy próximo al concepto estético de estilo, y, ayuda a resaltar características transversales a las diversas manifestaciones de la vida social». Un grupo social determinado pondrá en juego estilos, pautas de producción de comportamiento (que se reflejarán también en los productos materiales de ese comportamiento), generando así un mundo reconocible y distintivo. En su libro *El hombre y sus obras. La ciencia de la antropología cultural*, Melville J. Herskovits (1952) ofreció la siguiente definición: «El primer significado de pauta es la "forma" que toman característicamente las instituciones de una cultura, como cuando decimos que es una pauta de nuestra cultura que las ventanas de las iglesias sean de vidrios coloreados más bien que de vidrios sin color. El segundo significado es psicológico, como cuando decimos, que la pauta de la conducta de las iglesias exige hablar en voz baja. Esta dual significación del concepto "pauta" es la que nos permite emplearlo de modo que podemos movernos hacia delante y hacia atrás, entre el examen de los aspectos objetivos, estructurales de la cultura, y el estudio de sus valores psicológicos» (p. 223).

procesos estocásticos, de los metalenguajes de Tarski y de los tipos lógicos de Russell; después de él, ser trivialmente falaz se volvió un poco más difícil, aunque él mismo se equivocó muchas veces. (Reynoso, 1998, p. 251).

En las conferencias cibernéticas, ambos, Bateson y Wiener,

(...) buscaban descripciones extensivas y holísticas, sin perder la precaución de mantenerse dentro de los límites de la ciencia. De este modo, establecieron un enfoque sistémico para un amplio espectro de fenómenos". [...] El concepto central que introdujeron es el de "*retroalimentación*" o "*feedback*". Las máquinas cibernéticas son muy distintas de los mecanismos cartesianos de relojería. La diferencia crucial estriba en el concepto de retroalimentación de Wiener que se expresa en el propio significado de «cibernética». Un bucle de **retroalimentación** es una disposición circular de elementos conectados causalmente, en la que una causa inicial se propaga alrededor de los eslabones sucesivos del bucle, de tal modo que cada elemento tiene un efecto sobre el siguiente, hasta que el último «retroalimenta» el efecto sobre el primer eslabón en que se inició el proceso. Retroalimentación, en palabras de Wiener, es el «control de una máquina en base a su comportamiento *real*, y no al *esperado*». En un sentido más amplio, retroalimentación ha venido a significar el retorno de la información a su punto de origen, a través del desarrollo de un proceso o actividad. (Capra, 1998, p. 73-75).

De inmediato se encontraron que así como existía una modalidad de retroalimentación que reducía las desviaciones, existía otra (presente en determinados procesos o susceptible de simularse en mecanismos de amplificación) que era capaz de ampliarlas casi exponencialmente. Se llamó *feedback negativo* (*retroalimentación negativa*) a la primera variante y *feedback positivo* (*retroalimentación positiva*) a la segunda, y se caracterizó a ambas matemáticamente. También se verificó de inmediato que todos los fenómenos y mecanismos de retroalimentación (mecánicos, biológicos y humanos) obedecían a la misma caracterización matemática. Dicho de otra forma, se descubrió que la estructura de los procesos de causalidad circular era siempre la misma, independientemente de la naturaleza material del sistema en que estuvieran presentes. (Reynoso, 1997).

De todos los modelos sistémicos, el cibernético es el que más se relaciona con la **Teoría de la Información**, que fuera desarrollada por Shannon y Weaver en 1949, en los laboratorios de Bell Telephone para definir y medir la **cantidad de información** transmitida a través de las líneas telegráficas y telefónicas a fin de conocer su eficiencia y poder colocar una tarifa. Es una teoría del campo del saber de la ingeniería, y ésta *nada* tiene que ver con el significado de los mensajes.

Volviendo a la teoría informacional, digamos que se ha encontrado, además, que la energía (que hasta cierto punto es intercambiable con la materia) guarda una relación muy estrecha con la información. El desorden, la

desorganización, la falta de estructura o la aleatoriedad de la organización de un sistema se concibe como su entropía. Las leyes de la termodinámica aseguran que el universo tiende hacia un estado de máxima entropía. Ahora bien, desde el punto de vista de las ecuaciones que las describen, la entropía es exactamente lo inverso de la información; por consiguiente, se ha propuesto llamar a esta última negentropía o "entropía negativa". Las características de la información y de la entropía (tanto las propiedades técnicas como las que les atribuye el sentido común) son siempre inversas. El cuadro de sus contrastes aproximadamente es el del diagrama. (Reynoso, 1998, p. 248).

Tabla 2.4. Características de la Información y la Entropía.

Información	Entropía
Señal	Ruido
Exactitud	Error
Información (negentropía)	Entropía
Regularidad	Azar
Forma pautada	Falta de forma
Improbabilidad	Probabilidad
Orden	Desorden
Organización	Desorganización

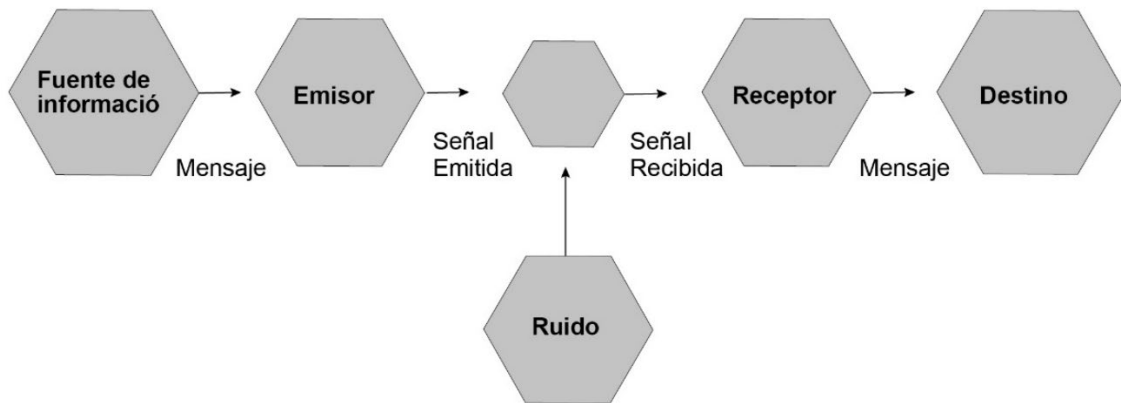
Nota. Adaptado de Información vs. Entropía de Reynoso, C. (1998). Corrientes en la antropología contemporánea (p.247). Buenos Aires. Biblos.

Weiner junto con Bateson incorporaron después una serie de nuevas ideas que se convertirían con el paso del tiempo en las teorías de la información y de la comunicación. Pero como la *Teoría de la Información* procede, junto con sus conceptos, del campo del saber de la ingeniería, reiteramos que ésta *nada* tiene que ver con el significado de los mensajes.

Hablar de «comunicación» hace referencia a un *fenómeno transversal* que interesa a todas las ciencias sociales y humanidades, incluso va más allá de lo humano y lo social, y puede aplicarse al intercambio de información entre máquinas o entre seres vivos.” (Moragas i Spade, 2011:12).

Como bien aclara Reynoso (1998) aunque muy conocido, el "esquema de la comunicación" tiene un origen incierto, desconocemos a su autor/a, la disciplina, y el marco teórico desde el cual comenzaron a utilizarlo.

Figura 2.1. Esquema del modelo telegráfico de la comunicación.



Nota. Adaptado de Modelo Telegráfico de Shannon, de Winkin, Y. (comp.) (1987). "La nueva comunicación". Barcelona. Kairós. Cap. El telégrafo y la orquesta (p. 16).

La Teoría de la Información, la Teoría de Sistemas y la Cibernética introducen las ideas de comunicación e información en el corazón de la cuestión del método de conocimiento, hasta el punto de que se considera a la «información»²⁶ como la unidad de la que se compone el conocimiento y a la comunicación como el proceso por el cual puede incrementarse el conocimiento (Aguado, 2004, p. 19).

Dirk Baecker considera que

En la teoría social, tratar con sistemas significa tratar con temas de comunicación ambigua o equívoca. [...] [y que] el surgimiento de un sistema social es una cuestión de vínculos entablados por acciones consideradas comunicación, lo que denota la posibilidad de intensificar esta última (Baecker en Benzecry, Krause y Reed, 2017, p. 235).

²⁶La información la entendemos cómo "toda diferencia que introduce una diferencia en un suceso posterior" (Lahitte et al, 1988: 32) Desde Kant, no se puede ignorar la activa participación del observador en la construcción del conocimiento. "Todo surge en el observador como consecuencias que se desprenden al haber colocado una distinción" (Luhmann, 1999:28) Así, el constructivismo puede ser significado cómo una forma que da posibilidad a la comunicación de una autorreflexión y autoobservación del sistema de la sociedad que al hacerse más compleja, desemboca frente a la paradoja que sostiene que todo lo que se produce y reproduce como conocimiento de la realidad remite a distinciones en distinciones de la realidad de la sociedad, y no a un fundamento óptico o a una razón trascendental. [...]Este tema es pleno de sentido para las ciencias sociales, pues sólo en sociedad existe comunicación, y por eso, sólo en ella es "realmente" posible el constructivismo. (Arnold-Cathalifaud, 2007, p. 124).

Abordaje de la Comunicación Humana desde la TGS

La TGS para Aguado (2004) se perfila como el marco teórico general en el que es posible entender otras teorías. En las ciencias sociales la idea de sistema va a permitir que los estudios sobre comunicación humana se ocupen de analizar los sistemas comunicativos.

Los estudios sobre comunicación humana parten del *supuesto* de que la sociedad es un "sistema de sistemas" en el que se realizan diversas funciones interrelacionadas y que la comunicación es una de las principales.

“Comunicar es co-construir una realidad con la ayuda de sistemas de signos aceptando cierto número de principios que permiten el intercambio y un cierto número de reglas que lo rigen” (Ghiglione, 1986, p. 102).

Damos el nombre de información al contenido de lo que es objeto de intercambio con el mundo externo, mientras nos ajustamos a él y hacemos que se acomode a nosotros. El proceso de recibir y utilizar información, consiste en ajustarnos a las contingencias de nuestro medio y vivir de manera efectiva dentro de él [...] Vivir de manera efectiva significa poseer la información adecuada. Así pues, la comunicación y la regulación constituyen la esencia de la vida interior del hombre tanto como de su vida social (Wiener, 1969, p. 18).

De lo que se puede entender la interconexión circular, siguiendo a Dirk Baecker, que:

Los sistemas explican la comunicación; la comunicación explica los sistemas; los dos explican lo social; y estos tres elementos explican por qué los sociólogos necesitan la teoría. Necesitan la teoría para explicar la necesidad de una definición circular de los sistemas y la comunicación; así, pueden dar cuenta de la autorreferencia de una condición social, que consiste en poder elegir cómo proceder en cualquier situación. Si deja de haber elección, no se trata de comunicación, sino de causalidad, que es técnica, no social (Baecker en Benzecry, Krause y Reed, 2017, p. 238).

Modelos para estudiar la Comunicación Humana

Marc y Picard en su libro *La interacción social* (1992) distinguen cuatro grandes modelos que han intentado formalizar la comunicación:

- **Los modelos técnicos**, inspirados en funcionamientos mecánicos, que dan cuenta de la transmisión de las señales en los sistemas de comunicación.
- El modelo de referencia es el de Shannon y Weaver (1949) que presenta la comunicación como la transferencia de un mensaje bajo la forma de señal, desde una fuente de información, y por medio de un emisor a un receptor (ver Fig. 1). Esa transmisión puede ser

afectada por fenómenos llamados ruidos. El esquema derivado de la telecomunicación, se ha aplicado a las comunicaciones humanas, pero la analogía tiene sus limitaciones. En el código del lenguaje, a diferencia de los códigos formales (como el morse) a un significante no le corresponde un único significado.

- El término cibernética acuñado por Norbert Wiener (1948) para la misma época, aporta la noción de *feedback* a la comprensión de la comunicación. “Esta noción, que se ha traducido a menudo por retroacción (lo que tiene el riesgo de restringir su significado), designa la reacción del receptor al mensaje emitido y su retorno hacia el emisor.” (Marc y Picard, 1992, p. 22). Esta noción conduce a considerar que la fuente y el destinatario son de hecho emisores-receptores que ejercen funciones diferenciadas en un proceso circular y no lineal.
- **Los modelos lingüísticos**, pensados para esclarecer la comunicación humana que se apoya esencialmente en el lenguaje.
 - Roman Jakobson propone un modelo de análisis de la comunicación inspirado en la lingüística, considerando que no se puede asimilar un intercambio de mensajes a la transmisión física de la información. Describe la comunicación humana utilizando un modelo componencial, en el que intenta mostrar las funciones comunicativas específicas de cada componente: emisor, mensaje, destinatario, contexto, canal, contacto. A su vez identifica funciones lingüísticas que expresan diferentes dimensiones de la comunicación: emotiva, denotativa, etc. Picard señala que, aunque Jakobson incluye las condiciones sociales de la comunicación en el contexto, no les da un lugar muy preciso, ya que se centra en las funciones lingüísticas implicadas en el intercambio.
 - Dell Hymes y John Gumpen desde la etnografía de la comunicación realizan una nueva formalización, incorporando las relaciones sociales en un modelo conocido como “Speaking”. Se trata de una aproximación pragmática a los principales aspectos de las interacciones lingüísticas. En el modelo se aíslan ocho elementos: situación, participantes, finalidades, actos, tono, instrumentos, normas y género.

A ambos modelos se les ha cuestionado que describen en cierta manera un proceso ideal. No permitiendo explicar la mayor parte de las dificultades de la comunicación.

- **Los modelos psicosociales** incorporan esa dimensión en el estudio de la comunicación. Así, el modelo propuesto por Anzieu y Martin (1971), se propone suplir las carencias de los modelos formales. “Proponen un esquema que abarca el campo de conciencia de los que hablan y señala los filtros sucesivos que se interponen entre la intención del **hablante** y la recepción del «hablado» (Marc y Picard, 1992, p. 25). Además incluye aspectos como la personalidad de los participantes, la situación común y la significación (y las representaciones sociales).

- Estos modelos tienen en cuenta que la comunicación no es solamente verbal sino también no verbal, ya que implica gestos, mímica, movimientos, actitudes posturales, etc.
- El lenguaje corporal es considerado fundamental en las interacciones. Especialistas como Birdwhistell (1970) y Argyle (1975) sostuvieron, en ese contexto, que la parte más importante de la comunicación no pasaba por las palabras. La Escuela de Palo Alto, por su parte, diferenció entre el componente digital (la lengua fundada sobre signos arbitrarios) y analógico (expresión corporal) de la comunicación (Watzlawick y otros, 1972). Si se tiene en cuenta que ciertas funciones pueden ser aseguradas a la vez por signos verbales y no verbales, esta distinción es insuficiente. Considerando en cambio una multicanalización de comunicación humana, se contempla la interacción como resultado de la combinación sinérgica de elementos (buco-acústicos no verbales: entonación, ritmo, etc; visuales: surgidos de códigos ya sea estáticos o cinéticos; olfativos; táctiles; etc).
- Piaget (1970) por su parte planteará que lo que diferencia esas señales, es la naturaleza de sus significantes y las relaciones, más o menos motivadas, que mantienen con sus significados. Así, categoriza las señales en índices, símbolos y signos.
- En la comunicación estas señales se utilizan simultánea o sucesivamente, y asumen diversas funciones comunicativas. Como ha señalado Picard, la aproximación psicociológica permite precisar el concepto de contexto incluyendo a la vez hechos del lenguaje y sociales.
- Finalmente, **los modelos de interlocutores**, conciben a la comunicación como un proceso interactivo. Situados en el encuentro entre lingüística pragmática y psicología social señalan que la comunicación es la primera forma de reconocimiento entre los hombres y el campo donde se funda la intersubjetividad.
- Para Jacques (1986, p. 115) la reciprocidad relacional es irreductible, imposible de pensar a partir de sus componentes. Es en el proceso de interlocución que se fundan, a la vez, la identidad de los interlocutores, los significados que comparten y la comunicación. Es central la noción de contrato de la comunicación en esta reformulación de los modelos psicosociales. Para la perspectiva interaccional, en un intercambio de interlocutores hay un acuerdo implícito sobre sus principios y reglas. En ese sentido Birdwhistell señala que

Un individuo no comunica, sino que forma parte de una comunicación donde él se convierte en un elemento (...). En otras palabras, no es el autor de la comunicación, sino que él participa. La comunicación como sistema no debe ser concebida bajo el modelo elemental de la acción y la reacción. En tanto que sistema, debe abordarse como un intercambio (citado por Winkin, 1981, p. 75).

Áreas del estudio de la Comunicación²⁷

- Sintáctica: se ocupa de la transmisión de información - codificación, canales, capacidad, ruido, redundancia y otras propiedades estadísticas del lenguaje-no interesa el significado de los símbolos (lógica).
- Semántica: se ocupa del significado, lo que implica una convención semántica (filosofía de las ciencias).
- **Pragmática:** como la comunicación afecta la conducta (psicología) Comunicación y Conducta en este **modelo orquestal** son sinónimos.

Para nuestros fines didácticos nos centraremos en el área de la pragmática, y la distinción de dos grandes modelos el telegráfico y el orquestal, considerando que Bateson es de los antropólogos, quien más se vio impulsado a conducir sus investigaciones por el impacto que en su época produjo la cibernética. "El hecho de que la cibernética y la sistémica que él alcanzó a manejar están hoy superadas por una reformulación más axiomática, no inhibe darle reconocimiento, ni disminuye la actualidad de su influencia". (Reynoso, 1998: 252). Es la cabeza visible del movimiento y principal promotor de "La Nueva Comunicación" también agrupada como "La corriente de Palo Alto" o "Universidad Invisible".

Se le llamó "Nueva Comunicación" porque la comunicación ya no fue concebida como una simple relación entre dos personas, en la que una envía la pelota a otra, como en una partida de ping-pong, sino que se le concibió como un sistema cultural en el que se inserta el individuo, sistema regido por una causalidad que ya no es lineal sino circular, donde el efecto *retroactúa* sobre la causa, como en una orquesta de la que forma parte cada miembro y en la que todo el mundo sigue una partitura invisible. Partitura polifónica: la comunicación se produce a varios niveles distintos (verbal, gestual, espacial) y a veces contradictorios (de ahí, el *double bind* - *doble vínculo*²⁸).

Entonces, vamos enunciando ciertas definiciones.

Entendemos por **comunicación**:

- Todo intercambio de información con ayuda de un sistema de signos; abarca tanto la conducta humana como la animal y también el funcionamiento de la máquinas (*latus sensu*). En la comunicación humana está implícito un lenguaje, y es la transmisión de un mensaje, de un emisor a un receptor, utilizando un código lingüístico (*stricto sensu*) (Diccionario de Filosofía Herder: 1996).

²⁷Subdivisión de las áreas de estudio que realiza Watzlawick et al (1971:23-24) que a su vez son tomadas de Morris y Carnap.

²⁸Ejemplo de la paradoja doble vínculo: -" No sería jamás miembro de un club que me acepte a mí como miembro!" (Groucho Marx). Éste es uno de los clásicos chistes del cómico, donde intentaba demostrar que el humor era la razón convertida en locura.

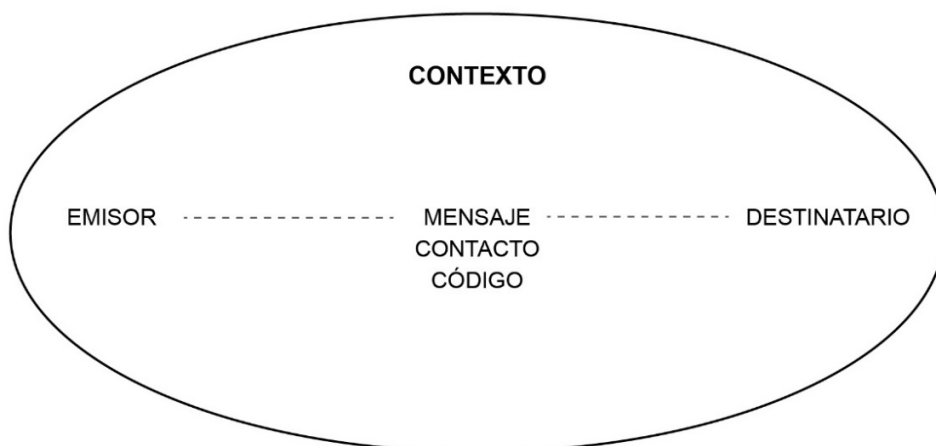
- **Es un proceso social permanente que integra múltiples modos de comportamiento: la palabra, el gesto, la mirada, la mímica, el espacio interindividual, etc** (Bateson, (Birdwhisthell, Goffman, Hall, Jackson, Scheflen, Sigman y Watzlawick, 1987).

La segunda definición, tiene una perspectiva sistémica-cibernetica, que sigue el paradigma de la "nueva comunicación" de la corriente de Palo Alto. Lo que sabemos es que las definiciones y los significados de los conceptos van cambiando a lo largo del tiempo. Tal es el caso para la etimología inglesa de "comunicación", en el inglés del Siglo XV *communis* de raíz latina es lo que le da sentido, casi sinónimo de *communion* (compartir o participar en común), a fines del Siglo XV correrá su sentido –objeto del que se participa en común, luego ya en el Siglo XVII –medio para proceder a esa participación; para que en el Siglo XVIII con el desarrollo de medios de transporte, el término se pluraliza y es el término para designar carreteras, canales, y luego a los ferrocarriles. En el primer tercio del Siglo XIX en EEUU, y hacia 1950 designa ya a los medios de prensa, luego el cine, radio y TV.

La etimología francesa de *comunicación*, tiene un recorrido algo similar, en el Francés del Siglo XIV muy próximo a *communicare* (latín) "participar en común o poner en relación", comulgar, comunión. Ya en el siglo XVI y en el XVIII comienza a tomar el sentido de "practicar" pasando luego al de "transmitir" De lo circular se pasa a lo vectorial: trenes, teléfonos, periódicos, radio, TV (medios de comunicación). Este es el sentido que predomina hoy en todas las acepciones francesas. Pero es en 1970 cuando el Diccionario francés Grand Robert incorpora una 5ta acepción "*Toda relación dinámica que interviene en un funcionamiento. Teoría de las comunicaciones y de la regulación. V. Cibernética. Informática y comunicación*" la que interesa a Winkin, "pues por primera vez en la historia semántica del término, una nueva acepción parece estar en ruptura total con el pasado, y es aquí dónde comienza nuestro análisis: '*comunicación*' entra en el vocabulario científico" (Winkin, 1987, p. 13-14).

En "El telégrafo y la orquesta" Yves Winkin hace uso de una analogía para comprender dos modelos explicativos del proceso comunicativo humano. Uno diseñado por Shannon, el telegráfico; y otro diseñado por Weiner, el orquestal.

Figura 2.2. Modelo de la comunicación verbal.



Nota. Adaptado de Modelo de la comunicación verbal según Jakobson, 1960 de Winkin, Y. (comp.) (1987). "La nueva comunicación". Barcelona. Kairós. Cap. El telégrafo y la orquesta (p. 18).

Si observamos con atención el "esquema de la comunicación" presentado en páginas precedentes (Fig. 2.1) podemos entenderlo como el *Modelo Telegráfico de Shannon*, que ya aclaramos con anterioridad estaba interesado en la *cantidad* de información que podía ser transmitida por una línea telefónica y/o telegráfica, sin importar la significación del mensaje que transporta ese canal. Este modelo fue empleado tanto en Francia como en EE UU, por ingenieros/as, físicos/as, sociólogos/as, psicólogos/as y lingüistas, entre ellos también Roman Jakobson.

Los componentes del esquema de comunicación:

- FUENTE: produce el mensaje (palabra en el teléfono).
- EMISOR: transforma el mensaje en señales (teléfono transforma la voz en oscilaciones eléctricas) Es el codificador del mensaje.
- CANAL: es el medio utilizado para transportar las señales (cable telefónico).
- CÓDIGO: "...aquí debe entenderse en el sentido muy impreciso de «cuerpo de reglas»." [se encuentra como notal pie en] (Winkin, 1987, p. 22).
- MENSAJE: Selección ordenada de signos que consigue la transmisión del mensaje.
- RECEPTOR: Decodificador del mensaje que construye el mensaje a partir de las señales.
- DESTINO: la persona (o la cosa) a la que se le envía el mensaje.
- RUIDO: Interferencia en la comunicación, incertidumbre no deseada, puede darse a nivel del código, de la transmisión o del canal (chirrido en la línea).

El concepto clave en el modelo de Shannon es el de *información*, que se define como magnitud estadística abstracta que califica al mensaje independientemente de su significación. Así, reiteramos, la cantidad de información es la medida de incertidumbre de un mensaje en función de la probabilidad de cada señal que lo compone. Entonces, la información en este modelo es "ciega", porque no tiene que ver con el significado del mensaje, sino con la cantidad de incertidumbre que el mismo contiene en función de la aparición de los elementos que componen el código en el que está enviado el mensaje. Es decir, es la medida de los grados de libertad que existen en una situación dada para escoger entre señales, símbolos o pautas. Cómo vemos esta teoría ha sido diseñada y concebida por y para ingenieros de telecomunicaciones, por lo que se considera que deberíamos dejársela a ellos. La comunicación en las ciencias humanas y sociales debe estudiarse según un modelo que le sea propio (Winkin, 1987).

Por su parte el *Modelo Orquestal de la Comunicación*, en esa analogía con la orquesta; busca hacer comprender cómo cada individuo participa de la comunicación, en vez de decir que constituye el origen o el fin de la misma, es lo opuesto al modelo telegráfico. De hecho, el modelo orquestal vuelve a ver en la comunicación al fenómeno social, que tan bien expresaba el primer

sentido de la palabra, tanto en la filología del francés como en el inglés: la puesta en común, la participación, la comunión (Winkin, 1987:25).

Aportes de las distintas disciplinas, en el modelo orquestal de la comunicación

- Cibernética – Norbert Wiener, (1948)
- Teoría General de Sistemas - Karl Ludwig von Bertalanffy-década del 50'
- Teoría de la Información - Claude Elwood Shannon, (1949)
- Teoría General de la Comunicación – Gregory Bateson, década del 50'-
- Estudios de comunicación no verbal:
 - a) kinésica (gestualidad) Ray Lee Birdwhistell (1952)
 - b) proxémica (espacio interpersonal) Edward Twitchell Hall (1959)

¿Cuándo decimos que comienza la investigación de la comunicación entre los humanos? Cuando se formula la pregunta: ¿Cuáles son entre los millares de comportamientos corporales posibles, los que retiene la cultura para construir conjuntos significativos? Es decir, saber cuáles son los códigos, o cuerpos de reglas, del comportamiento personal e interpersonal que regularían su apropiación en el contexto y a su vez su significación.

Llamamos comunicación en un sistema social al desencadenamiento mutuo de conductas coordinadas entre los miembros de ese sistema a través de una conducta especializada en esa coordinación. Todos los sistemas sociales disponen de una conducta especializada en la coordinación de conductas, esto es, de una conducta comunicativa. Por esa razón, la comunicación es el fenómeno fundacional de todo sistema social. [...] la comunicación (entendida como coordinación conductual que posibilita el *acoplamiento estructural*²⁹ constituye la condición de posibilidad de lo social. (Aguado, 2004, p. 46).

Quienes trabajan desde el modelo orquestal, reaccionan en contra del modelo de comunicación verbal, consciente y voluntario, esto supone que todo ser humano vivirá necesariamente, si bien de forma inconsciente, en y por los códigos, ya que todo comportamiento involucra su uso. Por ello es que estos investigadores proponen un análisis de contexto, en oposición a un análisis de contenido.

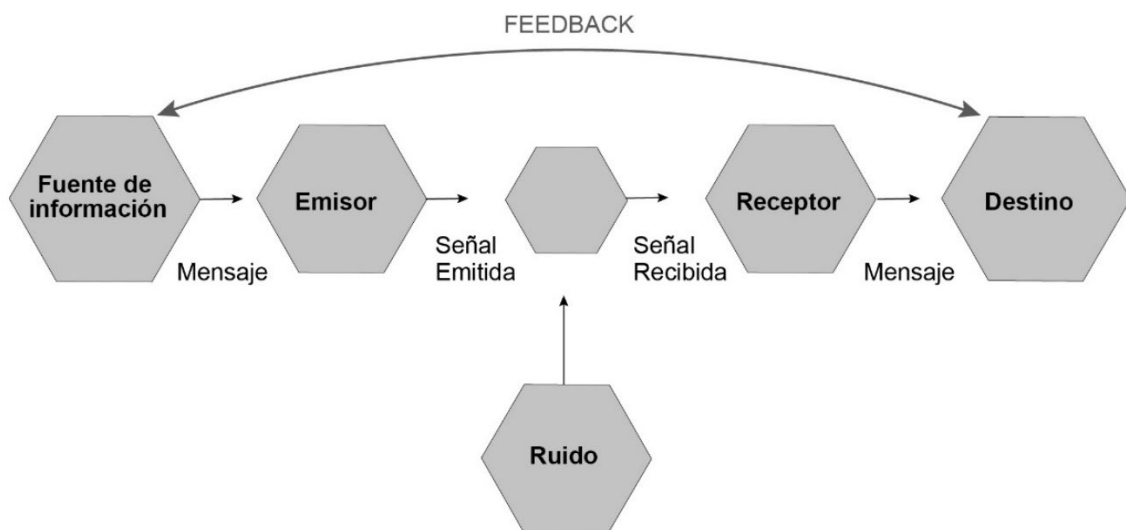
²⁹ El acoplamiento estructural, tal como lo definen Maturana y Varela, establece una clara diferencia entre el modo en que los sistemas vivos y los no vivos interactúan con sus entornos." [...] "En otras palabras, un sistema estructuralmente acoplado es un sistema que aprende. Los continuos cambios estructurales en respuesta al entorno - y el consiguiente proceso de adaptación, aprendizaje y desarrollo constantes - constituyen características clave del comportamiento de todo ser vivo." [...] "Por consiguiente, el comportamiento del organismo a la vez está determinado y es libre." (Capra, 2002, p. 61-65)

Si la comunicación se concibe como una actividad verbal y voluntaria, la significación está encerrada en los “bocadillos” que se envían los interlocutores. El analista no tiene más que abrirlos para extraer el sentido. Por el contrario, si la comunicación se mantiene como un proceso permanente en varios niveles, para comprender la emergencia de la significación, el analista debe describir el funcionamiento de diferentes modos de comportamiento en un contexto dado. Entonces, es preciso concebir la investigación de la comunicación en términos de *niveles de complejidad*, de *contextos múltiples* y de *sistemas circulares*. (Watzlawick, Beavin, y Jackson, 1971).

Conceptos claves del modelo orquestal de la comunicación

- **Contexto:** es el espacio, no necesariamente físico, dentro del cual se verifican los componentes y sus relaciones de modo tal de determinar las fronteras, no necesariamente físicas, de la unidad de referencia en tanto tal. El contexto es un espacio de relaciones. Así, todo mensaje requiere la existencia de un contexto al que pueda remitirse (llamado también “referente”), inteligible entre el receptor y el emisor.
- **Retroalimentación o Feedback:** es el retorno de la información a su punto de origen, a través del desarrollo de un proceso o actividad. Es un proceso de compartir observaciones y sugerencias, con la intención de recabar información, para mejorar o modificar diversos aspectos de una organización.

Figura 2.3. Esquema de un modelo de comunicación sistémica: con feedback.



Nota. Adaptación resaltando el “feedback” de Esquema de un sistema de comunicación según Shannon de Winkin, Y. (comp.) (1987). “La nueva comunicación”. Barcelona. Kairós. Cap. El telégrafo y la orquesta (p. 16).

Marco teórico del modelo orquestal de la comunicación humana

“El marco epistémico de la comunicación, está desarrollado desde la teoría de la información y la cibernética además de la TGS” (Aguado, 2004, p. 26).

En el libro de Watzlawick, Beavin y Jackson, "La teoría de la comunicación humana", los autores desarrollan tres problemáticas que no parecen tener nada en común para estudiarlas: la primera es la alternancia de crecimiento y decrecimiento de una población de zorros y conejos; la segunda el desmayo, al arribo, de un hombre que viaja a un lugar de mucha altitud; y por último el comportamiento errático del etólogo Lorenz visto desde fuera de una verja. El denominador común de fenómenos tan dispares, es que carecen de explicación si el campo de observación no es lo suficientemente amplio como para incluir el contexto.

Según una reflexión de Birdwhistell: "Un individuo no comunica, sino que forma parte de la comunicación [...] la comunicación como sistema no debe ser concebida bajo el modelo elemental de acción y reacción. En tanto sistema debe abordarse como un intercambio" (citado por Winkin, 1981, p. 75)

Por ello se puede decir que los supuestos de este *modelo orquestal* están centrados en la conducta manifiesta en un *contexto determinado*, la *relación* entre emisor y receptor, las *manifestaciones observables* de la relación entre esas entidades y no su naturaleza; la utilización del *concepto matemático de función*, y la *experiencia* está basada en las percepciones de *relaciones y pautas de relaciones* (relativismo).

Winkin (1987) destaca la importancia y los logros de la Teoría Psicoanalítica de Freud, resaltando al mismo tiempo la diferencia entre las *explicaciones psicodinámicas* de este autor, con su propia postura cibernética y sistémica de la teoría de la comunicación en el tema de la relación organismo/entorno. Argumentan por medio de analogías: que la energía que transmite con una patada un caminante a una piedra, es bien diferente de "la información que recibe" como retroalimentación que si este patea a un perro. Así, con ese ejemplo, pretenden dar cuenta claramente de los diferentes principios explicativos. A la vez que explicitan que pertenecen a *distintos órdenes de complejidad*, y que se encuentran en una relación de *discontinuidad conceptual*, o como hemos ya dicho: de distinto tipo lógico.

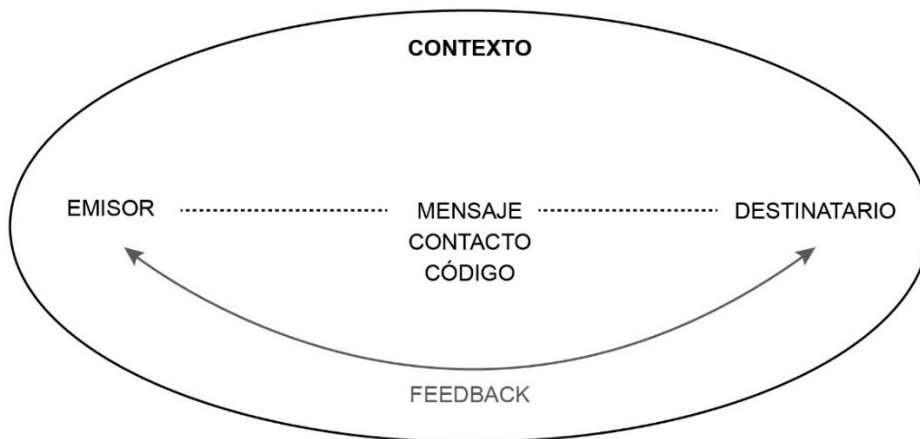
Mientras que en la Teoría Psicoanalítica el concepto central es el de *energía* en la Teoría de la Comunicación Orquestal el concepto central es el de *información*, concepto que llevó a **postular la cibernética como una nueva epistemología**.

El advenimiento de la cibernética supuso la unión entre los principios deterministas y los principios teleológicos por medio de la introducción del concepto de *retroalimentación* como la circularidad en que parte de la salida de un sistema vuelve a introducirse en el mismo como información acerca de dicha salida. Esta retroalimentación puede ser: *positiva* lo que promueve el cambio, por ejemplo en un sistema estocástico; y la *negativa*, la homeostasis cuyo ejemplo más clásico es el termostato. Lo que implica que este modelo exige nuevos *marcos conceptuales*.

Se considera que la *retroalimentación* es uno de los conceptos más importantes de la cibernética; también denominado como feed-back. Cuando se desea que un movimiento siga un patrón determinado, la diferencia registrada entre

el movimiento efectivo y el patrón establecido se utiliza para corregir el movimiento y aproximarlo, en procesos sucesivos, al patrón. Se trata precisamente de lo que el piloto realizaba con el timón. En el caso del diseño de estas nuevas máquinas, se incorpora la experiencia pasada en su posterior. Ello hace pensar en máquinas capaces de aprender. Los dispositivos que realizan este tipo de operaciones se denominan servomecanismos. Desde muy temprano Wiener reconoce que el sistema nervioso de los organismos vivos cumple esa misma función. Ello plantea una estrecha relación entre las máquinas y los seres vivos o, como señala Wiener, entre las máquinas construidas por el hombre y las máquinas vivas que llamamos animales. Parte importante de los trabajos de Wiener fueron realizados en colaboración con fisiólogos como A. Rosenblueth. La obra principal de Wiener es "Cibernética: o el control y comunicación en animales y máquinas", publicada en 1948. (Echeverría, 2016, p. 187).

Figura 2.4. Modelo de comunicación orquestal.



Nota. Adaptación resaltando el "contexto" y el "feedback" Modelo de la comunicación orquestal según Wiener de Winkin, Y. (comp.) (1987). "La nueva comunicación". Barcelona. Kairós. Cap. El telégrafo y la orquesta (p.18).

Concepto de Redundancia:

- Hacen los autores una analogía con la redundancia en sintáctica y en semántica, para extrapolar al nivel pragmático.
- Consideran que el "observador" de la conducta detecta que los interactuantes de una relación humana, exhiben diversos grados de repetición en sus comportamientos, de las que saca conclusiones e identifican el tipo de configuración compleja de redundancias de dicha relación, que generalmente no son conscientes los participantes.
- Insisten en que se investiga a partir de la observación de un sistema en funcionamiento, se trata de postular las reglas subyacentes a su funcionamiento, es decir su "programa".

Concepto de Metacomunicación: La comunicación para comunicar algo acerca de “la comunicación” es lo que se conoce como metacomunicación. (Tomado de las investigaciones en lógica matemática de Hilbert, ya explicado en el apartado cibernética). Es de importancia aquí tener en cuenta la «teoría de los tipos lógicos de Russell», muy respetada siempre por Bateson en sus estudios y reflexiones.

Concepto de Cálculo: El Cálculo de Boole es “un método que se basa en el empleo de símbolos, cuyas leyes de combinación son conocidas y generales, y cuyos resultados admiten una interpretación congruente”. Distinción entre metamatemáticas (L1) y matemáticas (L).³⁰

Así las redundancias pragmáticas son configuraciones de interacción análogas a las funciones matemáticas. Las configuraciones pragmáticas son las que se encuentran en los sistemas tendientes a objetivos y que contienen mecanismos de control (retroalimentación). Entonces, si examinamos cadenas de comunicación, con estas premisas, llegaremos a resultados que participen de la naturaleza de los axiomas y los teoremas del cálculo- es decir un n° finito de configuraciones posibles

Concepto de Caja Negra: El concepto de caja negra se tomó como una analogía de la mente con los aparatos del campo de la telecomunicación y de la electrónica, donde a veces resultaba más conveniente pasar por alto la estructura interna de los equipos dada su complejidad, y centrarse en las entradas “*inputs*” y salidas “*outputs*” de los mismos. También es cierto que observando las entradas y salidas del aparato podíamos hacernos una idea de lo que ocurría dentro o de su estructura interna, pero tal conocimiento no resulta esencial para estudiar la función del aparato dentro del sistema más amplio del que forma parte.

Conciencia e Inconciencia: Si utilizan el supuesto de la caja negra para observar la conducta humana, entonces, supone asimismo, la salida de una caja negra para entrar en la de otra caja negra, estando así en el campo de la atribución de “significado”, idea esencial para la experiencia subjetiva de comunicarse con otros, pero que es imposible de determinar fehacientemente (según este modelo) a los fines de la investigación sobre comunicación.

Presente vs. Pasado: En este modelo teórico interesa la búsqueda de una configuración en el aquí y ahora, más que de significado simbólico, causas pasadas o motivaciones.

Efecto vs. Causa: La causa de una conducta es secundaria, **lo que importa y es esencial es el efecto** de una conducta, en la interacción de individuos estrechamente relacionados. Regla empírica: cuando el ¿por qué? de un fragmento de conducta permanece oscuro, la pregunta ¿para qué? puede proporcionar una respuesta válida.

La circularidad de las pautas de comunicación: En la causalidad lineal tiene sentido hablar de comienzo y fin de una cadena, pero carecen de sentido tales términos en los sistemas con retroalimentación. Aunque esta lógica lineal es la empleada por los participantes individuales, cuando afirman que sólo reaccionan a la conducta del otro sin comprender que, a su vez, influyen sobre aquél a través de su propia reacción.

³⁰ Ver nota al pie n° 13

La relatividad de lo “normal” y lo “anormal”: Normalidad y anormalidad en el lenguaje legal son denominados con los conceptos “cordura” y “alienación”. Pero desde el punto de vista comunicacional, un fragmento de conducta sólo puede estudiarse en el contexto en que tiene lugar, entonces los términos “cordura” y “alienación” pierden su significado como atributos de individuos. Del mismo modo, la noción de “anormalidad” se vuelve cuestionable, pues el estado del/de la participante del acto comunicativo, no es estático, sino que varía según la situación interpersonal y según la perspectiva subjetiva del/la observador/a. Por ello los marcos conceptuales desde el punto de vista comunicacional son bien distintos a los usados en el léxico psiquiátrico clásico y el legal.

Axiomas de la comunicación enunciados por Watzlawick

1) **No se puede, no comunicar.** (axioma de la metacomunicación) A diferencia de los animales, para los humanos toda conducta comporta un significado y, por tanto, comunica. Toda conducta humana es entonces necesariamente comunicación. Por tanto, del mismo modo que no puede concebirse una no-conducta (es imposible no-actuar, puesto que la no-actuación es una forma de actuación), no puede concebirse una no-comunicación. Tanto la actividad como la inactividad transmiten significados porque ejercen influencia sobre los demás.

2) **Niveles de contenido y niveles de relación.** Watzlawick concede especial atención a dos funciones de la comunicación humana: una *función referencial* (denotación) y una función pragmática (connotación). La *función referencial* expresa la propiedad de referirse al objeto y se concreta en el contenido de los mensajes (lo que decimos acerca de las cosas). La *función conativa* expresa las relaciones entre los objetos y el acto de comunicar y constituye, de hecho, una comunicación que incluye o afecta a la comunicación, porque se expresa sobre el propio estado de la comunicación. Por ello recibe el nombre de *metacomunicación*. En otras palabras, el nivel de relación clasifica y encuadra al nivel de contenido, actuando así como metacomunicación, como una comunicación sobre la comunicación.

3) **Puntuación de la secuencia de hechos.** Para un observador, una serie de comunicaciones puede entenderse como una serie de intercambios en la que los participantes organizan los patrones de interacción, de modo que establecen iniciativas, reacciones, puntos significativos, ritmos de intercambio, etc. Se corresponde con lo que podríamos denominar "orden típico de las situaciones comunicativas". La puntuación de la secuencia de hechos afecta al significado de los mensajes y a la interpretación global de la situación comunicativa. Quienes interactúan según acuerden o no, las causas de sus conductas en la función conativa desarrollarán tipos de respuestas.

4) **Comunicación digital y analógica.** La comunicación digital se entienden todos aquellos procesos comunicativos que se organizan por unidades discretas de información (rígida codificación). Por comunicación analógica se entienden todos aquellos procesos comunicativos que organizan unidades continuas de información, que admite ambigüedades e imprecisiones, y por una especial riqueza de significados (semántica compleja). La comunicación digital es especial-

mente potente en el nivel del contenido, mientras que la comunicación analógica es especialmente potente en el nivel de relación. En cualquier conversación el contenido de las frases de los interlocutores se articula como comunicación digital (significados transferibles), mientras que los gestos, la comunicación no verbal, el contexto de la comunicación forman parte de la conversación como comunicación analógica (significados contextuales).

5) **Interacción simétrica y complementaria.** Se denomina interacción simétrica a aquella interacción en la que las conductas de los participantes tienden progresivamente a divergir o diferenciarse. Se denomina interacción complementaria a la interacción en la que las conductas de los participantes tienden progresivamente a converger o compatibilizarse. En un conflicto difícil de resolver pueden observarse dinámicas de interacción simétrica, y su resolución comunicativa pasa a menudo por la introducción de un tercer (mediador) capaz de reorientar el proceso comunicativo hacia la complementariedad (Aguado, 2004, p. 85)

Recapitulando, una visión sistémica de la vida y de la vida humana

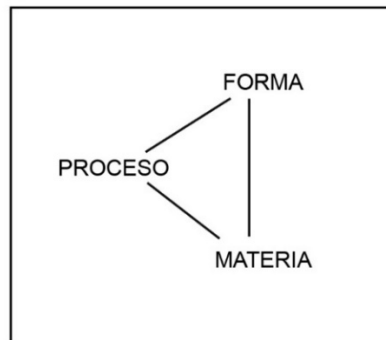
En este capítulo hemos progresado hacia la comprensión sistémica de la vida humana: compleja, contextual y no determinista. Capra en su libro *Las conexiones ocultas* (2002) también argumenta desde una concepción científica de la vida, sistémica y no cartesiana, pero de otro modo, dando un giro hacia la comprensión de los niveles de emergencia de la vida: forma, materia y proceso; y así, da cuenta de cómo los procesos de comunicación pueden pensarse en relación a otras dimensiones del estudio de los seres vivos. En este sentido, Capra plantea que desde el punto de vista de la *forma*, los sistemas vivos responden a un patrón de organización: una red autogeneradora. Desde el punto de vista de la *materia*, la estructura material de un sistema vivo es un sistema abierto, que se conserva distante del equilibrio (también llamada estructura disipativa). Por último, desde el punto de vista del *proceso*, los sistemas vivos son sistemas cognitivos en los que el proceso de cognición está íntimamente ligado al patrón de autopoiesis³¹. La característica esencial que distingue los sistemas vivos de los no vivos - el metabolismo celular - no es una propiedad de la materia ni una "fuerza vital" especial, sino un patrón de organización en una red inmaterial³². De este modo, la comprensión sistémica se basa en el supuesto de que la vida está dotada de una

³¹ Autopoiesis: es un neologismo acuñado por Maturana y Varela en la década del '70 que refiere a la capacidad que tienen los sistemas vivos para autorregularse y reproducirse por sí mismos, es decir, al proceso de autogénesis de las redes vivas. La característica definitoria de todo sistema autopoietico consiste en que experimenta cambios estructurales continuos al mismo tiempo que conserva su patrón organizativo en red. Los componentes de la red se producen y transforman unos a otros continuamente de dos formas distintas. La primera clase de cambios estructurales consiste en la autorrenovación (Capra, 2002, p. 37)

³² "El principio de recursión organizativa va más allá del principio de retroacción (feed-back); supera la noción de regulación con la noción de producción y autoorganización. Es una curva generadora en la cual los productos y los efectos son ellos mismos productores y causantes de lo que los produce." (Morín, 1996, p. 14)

unidad fundamental, y que los diversos sistemas vivos presentan patrones de organización similares, en particular la interconexión en forma de red.

Figura 2.5. *Relaciones entre Forma, Proceso y Materia.*

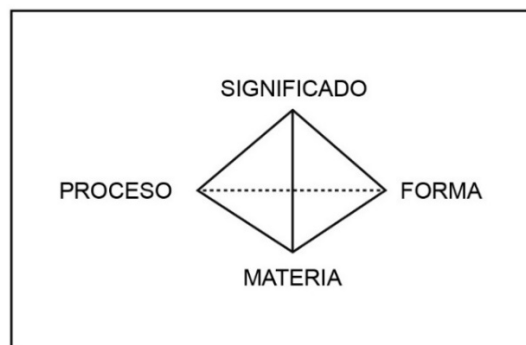


Nota. Reproducido de Las Conexiones ocultas (p. 104) de Capra, F. (2002). Ed. Anagrama. Barcelona.

Además, éste autor se interroga sobre las peculiaridades de estas relaciones entre dimensiones de estudio, en un ser vivo en particular: el ser humano, que nos compete de manera preferencial en este libro.

En la vida social humana son esenciales los comportamientos, los valores, las intenciones, los objetivos, las estrategias, los proyectos y las relaciones de poder, que no ocurren en la mayor parte del mundo extrahumano. Por ello, el autor propone que la comprensión sistémica de la vida puede aplicarse al dominio social agregando el punto de vista del significado a los otros tres puntos de vista sobre la vida. Así, el "significado" expresa sintéticamente el mundo interior de la conciencia reflexiva que contiene una multiplicidad de características interrelacionadas. Para comprender los fenómenos sociales, por lo tanto, hay que integrar las cuatro perspectivas: forma, materia, proceso y significado. De este modo, la cultura es creada y sostenida por una red (forma) de comunicaciones (proceso) en la que se genera el significado. La cultura se materializa (materia) entre otras corporizaciones, en artefactos y textos escritos, a través de los cuales los significados se transmiten de generación en generación.

Figura 2.6. *Relaciones entre Significado, Forma, Proceso y Materia.*



Nota. Reproducido de Las Conexiones ocultas (p. 107) de Capra, F. (2002). Ed. Anagrama. Barcelona.

Así, si la red social es un patrón no lineal de organización, los conceptos desarrollados por la teoría de la complejidad, como los de retroalimentación (*feedback*) o el surgimiento espontáneo (emergence), pueden ser aplicados en ella. Sin embargo, los nudos y los eslabones de la cadena no son simplemente bioquímicos, como en una célula. Las redes sociales son ante todo redes de comunicación que involucran el lenguaje simbólico, los límites culturales, las relaciones de poder y así sucesivamente.

Para comprender las estructuras de esas redes, Capra (2002) propone recurrir a ideas de distintos campos: la teoría social, la filosofía, la ciencia de la cognición, la antropología, etc.

El conocimiento de las redes vivas aplica a los fenómenos sociales, en la medida en que el concepto de autopoiesis es también válido en el ámbito social. ¿Cuáles serían los elementos de una red social autopoietica? Los sistemas sociales como redes de comunicaciones tienen naturaleza dual: coordinación de comportamientos como ocurre entre todos los organismos vivos y generación de imágenes mentales, pensamientos y significados, por involucrar el pensamiento conceptual y el lenguaje simbólico.

Analizando el desarrollo de las ciencias sociales del siglo XIX hasta la época actual, Capra pone de manifiesto como en los grandes debates entre sus principales corrientes de pensamiento, se reflejan las tensiones entre los cuatro puntos de vista sobre la vida social: forma, materia, proceso y significado.

Se explicará en el próximo capítulo, sobre los aportes al campo de la Teoría Antropológica de los primeros estructuralistas, porque también reconocieron la relación entre la realidad social, la conciencia y el lenguaje. Destacando al lingüista Ferdinand de Saussure, uno de los fundadores del estructuralismo, y al antropólogo Claude Lévi-Strauss, íntimamente asociado también a la tradición estructuralista, y de los primeros teóricos en analizar la vida social mediante el empleo de analogías con sistemas lingüísticos.

Durante la década de 1960, la importancia del lenguaje creció aún más, con el advenimiento de las llamadas sociologías interpretativas, según las cuales los individuos interpretan el mundo que los rodea y actúan de acuerdo con esa interpretación. La integración que comienzan a delinear estos autores, puede ser promovida significativamente si se aplica la nueva comprensión sistémica de la vida al dominio social, dentro de la estructura conceptual de las cuatro perspectivas (forma, materia, proceso y significado). Las redes de comunicación tienen entonces el doble efecto de “generar, por un lado, ideas y contextos de significado y, por otro, reglas de comportamiento o, en la jerga de los teóricos de la sociedad, estructuras sociales” (Capra, 2002, p. 113)

Las estructuras generadas por las redes sociales se crean con determinadas intenciones constituyendo la corporificación de significados (aunque sean materiales, tales como por ejemplo: edificios, carreteras, tecnologías, obras literarias, etc.). Por ello para la comprensión de la realidad social es esencial estudiar el significado, que es un fenómeno sistémico: nada tiene sentido en sí mismo, sino en un contexto situado, vinculado ya sea a la razón, a la emoción o a ambas.

Como seres humanos, somos capaces de acciones cognitivas tanto involuntarias; al igual que todos los seres vivos (tales como la digestión del alimento o la circulación de la sangre); como

intencionales, por las cuales conocemos la voluntad y libertad humana para normar y cambiar el mundo, pero también aquellas que inconscientes reproducimos.

El comportamiento del organismo vivo no es completamente libre, pero tampoco está completamente determinado por fuerzas exteriores. Está de algún modo determinado por su propia estructura (que está formada por una sucesión de cambios estructurales autónomos).³³ Siguiendo ese razonamiento, Capra señalará, del mismo modo tal como lo hicieran antes, autores de la talla de Morín, que la autonomía de los sistemas vivos no puede confundirse con independencia. En el nivel humano, la autonomía se refleja en nuestra conciencia como la libertad de actuar de acuerdo con nuestras convicciones y decisiones. "Nuestras" significa que están determinadas por la naturaleza del contexto nuestra cultura, la cual se incluye nuestras experiencias pasadas y nuestra herencia. Y allí es donde cobra relevancia la noción de cultura.

Los sistemas vivos son redes autogeneradoras, lo que significa que su patrón de organización es un estándar en red en el que cada componente contribuye a la formación de los otros componentes. Esta idea puede aplicarse al dominio social, siempre que las redes vivas de las que estamos hablando sean identificadas como redes de comunicaciones.

En los sistemas sociales las ideas, valores, creencias y otras formas de conocimiento constituyen estructuras de significado o "estructuras semánticas" que dan identidad a cada uno de esos sistemas y se corporizan físicamente (y en alguna medida) en los cerebros y en las disposiciones para actuar de los individuos que pertenecen a la red. Así como, según la biología, el comportamiento de un organismo vivo es determinado por su estructura; en los sistemas sociales, la infraestructura material de la sociedad (análoga a la estructura biológica de un organismo) es a su vez la corporificación de la cultura de la misma sociedad.

Luhmann propone observar el sistema de la sociedad en términos de la distinción entre la codificación³⁴ y la programación³⁵, luego Baecker (2017) sugiere agregar a «la crítica»³⁶. Esas

³³ Maturana ha argumentado convincentemente sobre las dificultades que encontramos al suponer que nuestras percepciones corresponden a las entidades que pueblan nuestro mundo exterior. Nuestras percepciones, nos señala, resultan —y no pueden sino resultar— de las condiciones propias de nuestra estructura biológica y no de los rasgos de los agentes perturbadores de nuestro medio. En otras palabras, los seres humanos no disponemos de mecanismos biológicos que nos permitan tener percepciones que correspondan a cómo las cosas son. Los sentidos, por lo tanto, no nos proporcionan una fiel representación de cómo las cosas son, independientemente del observador que las percibe. (Echeverría, 2011, p. 25-26).

³⁴ Los *códigos* se relacionan con los medios de comunicación de la sociedad, como el poder, el dinero, la verdad, las creencias o la belleza, estructurados de acuerdo con una distinción binaria que indica un valor positivo, como la posesión del poder, de propiedad, de evidencia, de certeza o de belleza, y uno negativo, como la oposición, la pobreza, la falsedad, la duda y la fealdad

³⁵ Los *programas* se relacionan con las disciplinas y los proyectos que antes se llamaban "organizaciones" y ahora se mueven en redes en busca de decisiones para relacionarse con otras decisiones. En el espacio lógico de la sociedad, responden a preguntas sobre combinaciones de una selección de valores posiblemente idiosincrática.

³⁶ En la acción y la comunicación, hacer y decir "no" significa abrir el espacio a posibilidades alternativas indeterminadas, que actúan como espejo de realidades ya determinadas. Sin ese espejo, por doloroso que sea sostenerlo en un momento específico -pensemos en el rechazo de una invitación, la obstaculización de una propuesta de mejoras o un acto terrorista-, el sistema de la sociedad no podría mirarse a sí mismo. Por eso, la sociología no considera que criticar a la sociedad como si viniera de fuera sea suficiente, sino que exige una sociología de la crítica misma (Boltanski, 2011, en Baecker, 2017).

tres dimensiones de un único sistema tal vez sean capaces de describir la ecología de “la próxima sociedad” con complejidad de interacciones (según la denominen las distintas corrientes teóricas: acción/campo/redes) y sabremos lo inquieto que es el significado. “Pero la noción de sistema va un paso más allá y describe la producción de cualquier instancia de significado como la co-producción de instancias significado alternativas” (Baecker, 2017, p. 252).

El sistema de la próxima sociedad (que es la que estamos comenzando a vivir en este siglo XXI) de las redes, de la informática, de los algoritmos, visto desde la teoría social, podría ser o no ser adecuadamente interpretado como un cálculo de significado que cambia entre criterios, marcos y referencias de "uno u otro", "uno y otro" y "ni uno ni otro". Una imagen tendrá que surgir, sin embargo, de algún estudio social de la sociedad que utilice la noción de sistemas. Tendrá que dar cuenta de la formación social en términos de identidad y peculiaridad, por un lado, y de distinción de otras formaciones, y por lo tanto en referencia a ellas, por otro. Por eso, los sistemas en la teoría social definen el significado mediante diferencias relativas y reflexivas, y no mediante identidades esenciales o sustanciales (Baecker, 2017, p. 255).

Así las investigaciones sobre las formas simbólicas, tomando/siguiendo a Bourdieu, son aspectos activos del conocimiento, pero ¿cuáles son las formas de su producción histórica? Es él, el mismo Bourdieu, quien nos alerta sobre:

(...) el poder que se ve en todos los tiempos y en todas partes”; por ello “es necesario saber descubrirlo allí donde menos se ofrece a la vista, allí dónde está más perfectamente desconocido, por lo tanto reconocido: el poder simbólico es, en efecto, ese poder invisible que no puede ejercerse sino con la complicidad de los que no quieren saber que lo sufren o lo ejercen (Gutiérrez, 2000, p. 65).

Y entonces el lenguaje es, para decirlo en términos de Pierre Bourdieu, un campo de lucha por el sentido.

Es así que la sociedad cobra existencia en la relación mutua de sujetos discursivos. Difícilmente se puede concebir la sociedad aislada de los sujetos ni los sujetos aislados de la sociedad. Tampoco es posible concebir la naturaleza sin sujetos discursivos que la signifiquen, y los procesos mentales tampoco pueden comprenderse si no se analiza el sistema semántico que los engendra. De la misma manera, los procesos sociales y culturales no se pueden comprender si no se analiza el sistema semántico que los hace significativos y en este sentido no se puede seguir haciendo caso omiso del papel activo del lenguaje, en tanto que discurso, en la construcción de esta significación y en la construcción misma de los sujetos que significan los procesos ontológicos, sociales y culturales. Socialización significa construir a través del discurso una realidad social que es ella misma discursiva, no en el sentido de ‘estar hecha de’, sino en el sentido en que es el discurso lo que convierte nuestra experiencia en conocimiento (Halliday, 1978).

Referencias

- Aguado, J. (2004). Introducción a las Teorías de la Información y la Comunicación - DM Ed Murcia. recuperado de <https://www.um.es/tic/Txtguia/Introduccion%20a%20las%20Teorias%20de%20la%20Informa%20%2820%29/TIC%20texto%20guia%20completo.pdf>
- Arnold, M. (2007). Cap 8 “Fundamentos del Constructivismo Sociopiéutico”. En: Epistemología de las Ciencias Sociales. Breve Manual. Ediciones UCSH. Facultad de Ciencias Sociales, Universidad de Chile. Chile, Santiago. 2007
- Baecker, D. (2013). El Ojo del Coyote. *Sistemas Sociales*. Recuperado desde <https://sistemas-sociales.com/el-ojo-del-coyote-recordando-a-heinz-von-foerster-por-dirk-baecker/>
- Baecker, D. (2013). El vacío de Lenin: hacia un kenograma del management Revista Mad. Revista del Magíster en Análisis Sistémico Aplicado a la Sociedad, núm. 28, mayo, 2013, pp. 23-33 Facultad de Ciencias Sociales Santiago de Chile, Chile Revista Mad. Revista del Magíster en Análisis. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=31122687600>
- Baecker, D. (2019). “Los sistemas en la teoría social” en Benzecry, Claudio, Krause, Monika y Reed Isaac (2019) “La teoría social, ahora” Ed Siglo XXI. Buenos Aires.
- Betancourt Martínez, F. (2015). Una propuesta de epistemología desde la teoría de sistemas. Ed Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Investigaciones Históricas/ Universidad Iberoamericana.
- Bateson, G. (2002). Espíritu y Naturaleza cap 2 "Todo escolar sabe" Amorrortu. Buenos Aires.
- Capra, F. (1998). La trama de la vida. Una nueva perspectiva de los sistemas vivos. Ed. Anagrama. Barcelona.
- Capra, F. (2002). Las Conexiones ocultas. Ed. Anagrama. Barcelona.
- Cortez, C. y Palacios L. (2021). Historia y sistemas de las psicología: compilación de escritos Lima: Centro de Investigación y Producción Científica IDEOs.
- Cullmann, G. (1967). Elementos de cálculo Informacional. Urmo, Bilbao, 1967.
- de Moragas i Spà, M. (2011). Interpretar la Comunicación” Estudios sobre medios en América y Europa. Gedisa. Barcelona.
- Daturi, D. (2015). Patrón, diferencia y circularidad: orígenes y sentido de la idea de Mente en Gregory Bateson (2015) en *PENSAMIENTO. Papeles de filosofía*, issn: 1870-6304, Nueva época, año 1, número 1, enero-junio de 2015, pp. 137-160. Universidad Autónoma del Estado de México, México <https://revistapensamiento.uaemex.mx/article/view/3647/2605>
- Echeverría, R. (2016). “El Búho de Minerva” Comunicaciones Noreste Ltda Santiago de Chile.
- Echeverría, R. (2011). Ontología del Lenguaje Editorial: *Granica* JC Saez Editor. México.
- Feixas i Viaplana, G. y Miró Barrachina, M. T. (1993). Aproximaciones a la psicoterapia. Una introducción a los tratamientos psicológicos. Paidós. Barcelona.
- Ferrater Mora, J. (1951). Diccionario de Filosofía, Editorial Sudamericana, Buenos Aires.
- Figura 2.1. Esquema de la comunicación.** Adaptación de *Modelo Telegráfico de Shannon* de Winkin, Y. (comp.) (1987). "La nueva comunicación". Barcelona. Kairós. Cap. El telégrafo y la orquesta (p. 16).

Figura 2.2. *Modelo de comunicación verbal.* Adaptación de *Modelo de la comunicación verbal según Jakobson, 1960* de Winkin, Y. (comp.) (1987). "La nueva comunicación". Barcelona. Kairós. Cap. El telégrafo y la orquesta (p.18).

Figura 2.3. *Esquema de la comunicación, con feedback.* Adaptación con "feedback" de *Esquema de una sistema de comunicación según Shannonde* Winkin, Y. (comp.) (1987). "La nueva comunicación". Barcelona. Kairós. Cap. El telégrafo y la orquesta (p. 16).

Figura 2.4. *Modelo de comunicación orquestal.* Adaptación resaltando el "contexto" y el "feedback" *Modelo de la comunicación orquestal según Weiner* de Winkin, Y. (comp.) (1987). "La nueva comunicación". Barcelona. Kairós. Cap. El telégrafo y la orquesta (p.18).

Figura 2.5. *Relaciones entre Forma, Proceso y Materia.* Reproducido de *Las Conexiones ocultas* (p. 104) de Capra, F. (2002). Ed. Anagrama. Barcelona.

Figura 2.6. *Relaciones entre Significado, Forma, Proceso y Materia.* Reproducido de *Las Conexiones ocultas* (p. 107) de Capra, F. (2002). Ed. Anagrama. Barcelona.

Gutierrez, A. (2000). Bourdieu, Pierre "Sobre el poder simbólico" en *Intelectuales, política y poder*. UDEBA Bs As.

Ghiglione, R. (1986). *L'homme communiquant*. Paris: Armand Colin.

Herskovitz, M. (1952 [1948]). *El hombre y sus obras. La ciencia de la antropología cultural*, México: Fondo de Cultura Económica.

Johansen Bertoglio, O. (1989). *Introducción a la Teoría General de Sistemas*, Limusa, México.

Lahitte, H, Hurrell J. y Malpartida A. (1988) *Relaciones. De la ecología de las ideas a la idea de ecología*. La Plata. Mako Ed.

Lozano, J. Peña-Marín, C., Abril, G. (1982). *Análisis del discurso. Hacia una semiótica de la interacción textual* Ed Cátedra--Madrid.

Luhmann, N. (1999). *Teoría de los sistemas sociales II*. Universidad Iberoamericana I Colección Teoría Social. México.

Luhmann, N. (2002). *Introducción a la teoría de sistemas. Lecciones publicadas por Javier Torres Nafarrete* Ed. Universidad Iberoamericana e Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Occidente Periférico Sur Manuel Gómez México,

Morin, E. (1996). *Por una reforma del pensamiento*. En *Correo de la UNESCO* - Febrero de 1996 Paris.

Ossa O., Carlos A. (2016). *Teoría General de Sistemas: Conceptos y aplicaciones* Pereira: Universidad Tecnológica de Pereira, 2016.

Pérez Solari, F., Labraña, J. (2013). *Hacia la observación de una sociedad venidera: Una entrevista con Dirk Baecker* Revista Mad - Universidad de Chile, N° 29, Septiembre de 2013, pp. 82-91 - Revista del Magister en Análisis Sistémico Aplicado a la Sociedad- www.revistamad.uchile.cl - Facultad de Ciencias Sociales, Departamento de Antropología. Universidad de Chile.

Petersen, A. (1985). «The Philosophy of Niels Bohr», in A.P. French & P. J. Kennedy (eds.), *Niels Bohr. A Centenary Volume*. Cambridge (Mass.), Harvard University Press, pp. 299-310.

Reynoso, C. (1998). Corrientes en la antropología contemporánea. Buenos Aires. Biblos.
<https://antroporecursos.files.wordpress.com/2009/03/reynoso-c-1998-corrientes-en-antropologia-contemporanea.pdf>

Rodríguez, D. y Arnold, M. (1990). Sociedad y Teoría de Sistemas. Ed Universitaria S.A. Santiago de Chile.

Serrano, M. (1998). "Sistema" en Reyes, Román (1998) Terminología Científico Social. Aproximación Crítica. Anthropos. Barcelona.

Solé, V. y Bascompte, J. (1996). Are Critical Phenomena Relevant to Large-Scale Evolution? Proceedings Royal Society- 263, pp.161-168. London B.

Tabla 2.3. *Abordaje de un mismo referente empírico desde tres tipos de modelos distintos.*

Adaptación de los argumentos de Reynoso, C. (1998). Corrientes en la antropología contemporánea. Buenos Aires. Biblos.

Tabla 2.4. *Características de la Información y la Entropía.* Adaptado de *Información vs. Entropía* de Reynoso, C. (1998). Corrientes en la antropología contemporánea (p.247). Buenos Aires. Biblos.

Valdettaro, S. (2008). "¿DEL DESENFRENO A LA SENSIBILIDAD? RELACIONES ENTRE CISMOGÉNESIS Y AUTOCORRECCIÓN EN LA COMUNICACIÓN SOCIAL EN LA ACTUALIDAD", en AGUIRRE ROMERO, Joaquín M^a (ed.): Gregory Bateson. Col. Márgenes nº 2, Universidad Complutense de Madrid, Madrid, 2008, 148 pp. ISBN: 978-98-691-1234-2. (pp. 9-31).

von Bertalanffy, L. (1984). Teoría general de los sistemas. México. F.C.E.

Wagensberg, J. (1986). Proceso al Azar. Tusquet editores. Barcelona.

Watzlawick, P. Beavin, J. y Jackson, D. (1971). Teoría de la comunicación humana. Ed. Tiempo contemporáneo. Buenos Aires.

Wiener, N. (1988). "Cibernética y sociedad" Ed Sudamericana: Buenos Aires.

Winkin, Y. (comp.) (1987). "La nueva comunicación". Barcelona. Kairós. 1987. Cap. El telégrafo y la orquesta.