

EL PROCESO DE LAS IDEAS SISTEMICO-CIBERNETICAS*

Lic. Sara B. Jutoran**

(síntesis del texto)

"Es la teoría la que decide sobre lo que podemos observar"

Albert Einstein

En el presente trabajo se intenta describir los presupuestos del paradigma sistémico-cibernético, fundamento de la terapia sistémica, desde la segunda mitad del siglo XX hasta nuestros días.

Teniendo en cuenta la dificultad de un análisis exhaustivo de las múltiples variables que configuran este paradigma se han tomado los conceptos más representativos de la Teoría General de los Sistemas, la Teoría de la Comunicación, la Cibernética, y los aportes de Gregory Bateson, Heinz von Foerster y Humberto Maturana, renombrados científicos cuyas ideas constituyen los cimientos del pensamiento sistémico.

El paradigma sistémico cibernético ofrece al campo de las ciencias una nueva cosmovisión. Dicha cosmovisión se fundamenta en una epistemología cuyas premisas básicas difieren sustancialmente de otros fundamentos epistemológicos.

La palabra epistemología proviene de la raíz griega epistemein que significa estar parado encima y se la define como tratado o teoría (logos) del conocimiento. Existen diferentes criterios respecto al concepto de epistemología. Tradicionalmente ha sido considerada una rama de la Filosofía que se ocupa del conocimiento científico, aunque con frecuencia se la designa como gnoseología. Von Foerster propone la pregunta "de dónde surge el conocimiento?" para definir a la epistemología desde una posición ontogenética como "teoría de la adquisición del conocimiento"... *"El vocabulario griego tiene diversos términos para referirse al conocimiento, con diferentes matices en su significado. Gnosis, por ejemplo, se refiere a la búsqueda del conocimiento, es decir, la adquisición del conocimiento a través de los procesos cognitivos; praxis es la adquisición del conocimiento por medio del hacer y del actuar; y epistemein significa hacerse experto en un arte. El gran 'epistemólogo genético suizo Jean Piaget combina gnosis y praxis como condición necesaria para la adquisición del conocimiento"* (25).

Según B. Keeney (8) la epistemología sale del campo de la Filosofía y entra en el campo de la Biología a través de la obra de los biólogos experimentales contemporáneos Mc.Culloch, Lettvin, Maturana, Varela y von Foerster. Fue Mc.Culloch quien le dió el título genérico de "epistemología experimental" (8), y Gregory Bateson quien propone considerarla "...como una rama de la ciencia combinada con una rama de la filosofía. Como ciencia, la epistemología es el estudio de cómo los organismos particulares o agregados de organismos conocen, piensan y deciden. Como filosofía, la epistemología es el estudio de los límites necesarios y otras características de los procesos del conocer, pensar y decidir" (2). La epistemología, desde este punto de vista, se centra en cómo

conocen los que conocen: las propiedades del observador, en lugar de, qué es lo que se conoce: las propiedades del objeto de conocimiento.

INTRODUCCION A LA TEORIA GENERAL DE LOS SISTEMAS

James Grier Miller (1978) considera que "*Una generación científica forma sus modelos en base a sus metáforas predominantes. Los términos científicos del lenguaje del siglo diecinueve se referían a los efectos lineales más que a las fuerzas de campo...*". "*El siglo veinte característicamente ha tomado sus metáforas de la teoría relativista de Einstein...*". "La teoría del campo, la teoría de la Gestalt y la teoría de los sistemas, a pesar de sus diferencias, reconocen todas que las interrelaciones entre componentes coactuantes de un todo organizado, son de fundamental importancia para comprender la totalidad" (17).

El concepto de sistema como totalidad existía ya en el pensamiento de Aristóteles, pero con Descartes desaparece y la realidad comienza a ser desmembrada y reducida a una creciente fragmentación. Según Bertalanffy "Como 'filosofía natural' podemos remontarlo a Leibniz; a Nicolás de Cusa con su coincidencia de los opuestos; a la medicina mística de Paracelso; a la visión de la historia de Vico e Ibn-Kaldun, como sucesión de entidades o 'sistemas' culturales; a la dialéctica de Marx y Hegel - por mencionar unos cuantos nombres de una rica panoplia de pensadores" (3).

Después de la Segunda Guerra Mundial comienza a consolidarse, en distintos lugares y en diferentes campos científicos un pensamiento cada vez más totalizador y menos fragmentado. La Teoría de la Gestalt, de Wertheimer, Kohler y Koffka (1924), la Teoría de los Juegos, de Von Neumann y Morgenstern (1947), la Teoría de los Conjuntos, de Mesarovic y Maccia (1964 y 1966), la Teoría de las Gráficas, de Rashevsky y Rosen (1956 y 1960), la obra de Ashby "Diseno para un cerebro", los trabajos de Cannon sobre "homeostasis" (1929 y 1932), la Teoría General de los Sistemas, de Ludwig von Bertalanffy (1968), la Teoría de la Comunicación, de Shannon y Weaver, (1949), la Cibernética, de Norbert Wiener (1948), y los fundamentales aportes del antropólogo Gregory Bateson.

PRIMER PERIODO - LUDWIG VON BERTALANFFY

La Teoría General de los Sistemas desarrollada por el biólogo austro-canadiense Ludwig von Bertalanffy en 1968, propone encontrar las correspondencias o isomorfismos entre sistemas de todo tipo, un Modelo de Sistema General que sea compatible con otros modelos de distintas disciplinas, es decir que tenga las mismas características, aún cuando las disciplinas sean totalmente diferentes.

La teoría general de los sistemas en tanto crítica de los modelos construídos y propuesta de cómo construir modelos, en referencia a sus usos y limitaciones, considera que en el mundo conceptual los modelos no pueden ser isomórficos a la realidad sino sólo entre sí, dado que somos nosotros los que los creamos con nuestra mente. A Alfred Korzybski, un científico y filósofo polaco, fallecido en 1950 en U.S.A., se debe el concepto "el mapa no es el territorio" (1). De acuerdo

a Korzybski, todos los intentos humanos de explicar la realidad son y han sido construcciones, representaciones, modelos de la realidad, mapas de territorios. Toda conceptualización parte de una percepción, limitada por nuestra propia estructura humana. A partir de una toma de conciencia de esa percepción obtenemos una idea, un concepto, una palabra, una acción.

Toda conceptualización parte de lo percibido y es entonces una "construcción" humana, un mapa de la realidad, y no la realidad misma. Lo que está en el mapa es la producción de nuestros sentidos, de nuestra percepción de la realidad. Dado que es imposible captar totalidades en las cuales estamos nosotros mismos incluidos, y debido a la limitación de nuestra capacidad perceptiva, cada percepción es un modelo, un mapa de la realidad; pero demasiado frecuentemente se considera lo percibido como la realidad, se confunden los modelos con la realidad.

Ludwig von Bertalanffy propone un Modelo de Sistema General como intento de unificar el conocimiento científico, favorecer el desarrollo de la tarea interdisciplinaria y lograr una mayor integración y unidad en la ciencia. Su Teoría General de los Sistemas busca "principios y leyes aplicables a sistemas generalizados o a sus subclases, sin importar su particular género, la naturaleza de sus elementos componentes y las relaciones o 'fuerzas' que imperen entre ellos" (3). Bertalanffy define los "sistemas", como "complejos de elementos en interacción" (3) y establece una distinción entre sistemas cerrados y abiertos, considerando que todos los sistemas vivos son abiertos al intercambio de materia, energía e información con el entorno. Toma de Cannon el concepto de homeostasis o equilibrio dinámico entre entradas y salidas, lo que permite en el sistema cambios continuos a la vez que predominan condiciones relativamente uniformes. Sostiene que en los sistemas vivos existe una tendencia hacia niveles de mayor heterogeneidad y organización, en contraposición a los sistemas cerrados en los que hay una continua tendencia hacia la desorganización y destrucción del orden, con lo cual desaparece "la aparente contradicción entre entropía y evolución"(3). De la Teoría de la Comunicación incorpora el concepto de información como entropía negativa, medida que favorece el orden y la organización.

Para Bertalanffy, que intenta desacralizar los postulados absolutos de la física "...la relación entre lenguaje y visión del mundo no es unidireccional sino recíproca...". "La estructura del lenguaje parece determinar qué rasgos de la realidad serán abstraídos, y con ello qué forma adoptarán las categorías del pensamiento. Por otro lado, el cómo sea visto el mundo determina y forma el lenguaje" (3). Tanto Bertalanffy como Bateson y los teóricos de la Comunicación adhieren a la concepción de Korzybski "el mapa no es el territorio".

Deberán transcurrir dos décadas para que los avances de la Cibernética ofrezcan a la ciencia humana una nueva manera de pensarse a partir de conceptos tales como la clausura operacional, la autorreferencia y la auto-organización.

GREGORY BATESON

No resulta fácil tarea captar y transmitir la compleja riqueza del pensamiento de Bateson. Biólogo, antropólogo, epistemólogo, sus ideas han influido y seguirán influyendo los más diversos campos del pensamiento científico moderno. La diversidad de temas que atraparon su interés incluyen, entre otros, una vasta erudición en zoología, psiquiatría, antropología, estética, lingüística, educación, evolución, cibernética y epistemología.

"Stephen Toulmin (citado en Wilder-Mott y Weakland, 1981), profesor de pensamiento social y filosofía en la Universidad de Chicago, declara que 'lo que vuelve tan significativa la obra de Gregory Bateson es que fue el profeta de una ciencia <posmoderna>... y vió que para dar el primer paso hacia la indispensable reorientación filosófica de las ciencias humanas se necesitaba de una nueva epistemología'(p g. 365)" (8).

Uno de los conceptos fundamentales de la producción batesoniana es "la pauta que conecta". Bateson se planteó cuál es la pauta que conecta a todas las criaturas vivientes; cuáles son las configuraciones, las formas y las relaciones que pueden ser observadas en todos los fenómenos. Descartó conceptos tales como materia y sustancia en relación a los seres vivos, priorizando los conceptos de forma, patrón y pauta para buscar una concepción totalizadora de la mente.

Propuso la noción de contexto como elemento fundamental de toda comunicación y significación, planteando que no se debe aislar el fenómeno de su contexto, pues cada fenómeno tiene sentido y significado dentro del contexto en que se produce.

En 1950 es uno de los promotores de la Conferencia Macy sobre retroalimentación que reúne a Wiener y un grupo de neurofisiólogos, físicos y matemáticos, pioneros del movimiento ciberneta norteamericano. Bateson "...cree que la explicación cibernética constituye el avance intelectual más importante y fundamental de los últimos dos mil años" (4).

Después del encuentro con Don Jackson y otros investigadores en la Conferencia Macy, dedica con ellos varios años a estudiar la comunicación. La célebre y controvertida "Teoría del doble vínculo" es el producto de esta etapa. De dicha teoría surge "...la hipótesis del doble vínculo que proveyó un marco de referencia para la descripción formal de los síntomas esquizofrénicos y la experiencia del esquizofrénico en su familia"(4). Interesado en el estudio del comportamiento de los delfines y otros cetáceos desarrolla su teoría sobre los distintos niveles de aprendizaje y acuña el término deuteraprendizaje para referirse al concepto de "aprender a aprender".

En 1972 se publica "Pasos para una ecología de la mente", una compilación de sus ensayos que se inicia con los famosos "Metalogos" diálogos imaginarios entre un padre y una hija, y temas tales como "Forma y pauta en antropología", "Forma y patología en las relaciones", "Biología y evolución", "Epistemología y ecología" y "Crisis en la ecología de la mente".

Nadie mejor que Bateson para definir su posición epistemológica en una carta a John Brockman: "Todos adherimos rápidamente a la ilusión de que somos capaces de una percepción directa, no codificada y no mediada por una epistemología..." "De tanto en tanto recibo quejas de que mis escritos son densos y difíciles de comprender..."

"Para continuar con mi diseño de la epistemología que surgió de mi trabajo, el próximo punto es la recursividad. Aquí parece haber dos tipos de recursividad de diferente naturaleza...el primero retrocede hasta Norbert Wiener y es bien conocido, el 'feedback' quizás el elemento más conocido de todo el síndrome cibernético". "El segundo tipo de recursividad ha sido propuesto por Varela y Maturana"... " El mundo ya no está 'allí afuera' de la misma manera en que parecía estar.

TEORIA DE LA COMUNICACION

La comunicación entendida como intercambio de significados entre individuos a través de un sistema común de símbolos, ha sido la preocupación de estudiosos desde los tiempos de la antigua Grecia.

Hasta mediados de este siglo el tema estaba incluido en otras disciplinas, pero a partir de entonces se fue creando un creciente interés en relación a los diferentes modos y procesos de la comunicación. La mayor parte de los teóricos de la comunicación consideraron, en un primer momento, que su trabajo debía responder a la pregunta del especialista en ciencias políticas Harold D. Lasswell: QUIEN le dice QUE, a QUIEN, y con QUE EFECTO.

Uno de los modelos de la comunicación, propuesto en 1949 como respuesta a la pregunta de Lasswell, surgió de los desarrollos de dos norteamericanos, Claude Shannon, ingeniero electrónico, y Warren Weaver, matemático. Este modelo de la Comunicación tenía como objeto de estudio el análisis de la eficacia en la información, y buscaba establecer medidas cuantitativas sobre la capacidad de variados sistemas, de transmitir, almacenar, y además procesar información, para descubrir las leyes matemáticas que los gobiernan, intentando establecer la medida cuantitativa mínima que reduce la incertidumbre en un mensaje.

Originalmente esta teoría consideraba que para que se produzca una comunicación debían tenerse en cuenta cinco elementos organizados linealmente: fuente de información, transmisor, canal de transmisión, receptor y destino. Más tarde se cambió el nombre de estos cinco elementos para poder especificar los componentes de otros modos de comunicación. La fuente de información fue dividida en fuente y mensaje para acceder a un mayor campo de aplicabilidad. Se consideraron entonces seis elementos: fuente, codificador, mensaje, canal, decodificador y receptor. Se incorporó a este modelo otro concepto, definido por Shannon en un primer momento, como "fuente de ruido" en relación a la interferencia o perturbación en la claridad de la transmisión de la información. Uno de los objetivos de esta teoría era encontrar la relación entre información y ruido. El concepto de ruido fue asociado a la noción de entropía

propuesta por la segunda ley de la termodinámica, considerándose éste análogo a la estática en la comunicación visual y auditiva, es decir, a las influencias externas que disminuyen la integridad de la comunicación y distorsionan el mensaje para el receptor.

El modelo desarrollado por Shannon y Weaver ofrece una lectura lineal y diádica de la comunicación dado que está centrado en los mensajes enviados de un punto a otro y en los resultados o posibles influencias sobre emisor y receptor. Al incorporar el concepto de retroalimentación de la Cibernética se obtiene una mayor comprensión de las complejas comunicaciones interpersonales y se pasa de la concepción lineal a la circular.

Bateson escribe junto con Jurgen Ruesch en 1951, el libro "Comunicación, la matriz social de la psiquiatría", en el que proponen "...que la comunicación es la matriz en la que están enclavadas todas las actividades humanas" (19). Este libro es el predecesor, 16 años antes, del libro "Pragmática de la Comunicación Humana" de Watzlawick, Beavin y Jackson.

Después de la Conferencia Macy de 1950, Bateson emprende la tarea de introducir la cibernética en las ciencias sociales. Al recibir fondos de la Fundación Macy para estudiar la comunicación en los animales, tema que le interesaba para elaborar una teoría general de la comunicación, organiza un grupo integrado por John Weakland, Jay Haley, Virginia Satir, Jules Riskin, William Fry y Paul Watzlawick, al que luego se integra el psiquiatra Don Jackson, quien interesado en el concepto de "homeostasis familiar" (7) propone considerar a la familia como un sistema homeostático, en equilibrio interno por medio de mecanismos de retroalimentación negativa. Trabajando en el Hospital de la Veterans Administration el grupo parte del estudio de los animales para pasar luego a estudiar las familias de los pacientes esquizofrénicos. El artículo "Hacia una teoría de la esquizofrenia" (1956), es producto de este trabajo interdisciplinario en el que desarrollan la famosa y controvertida "Teoría del Doble Vínculo". En 1959 Jackson, interesado en aplicar las investigaciones del grupo a la psicoterapia y estudiar a la familia como un sistema gobernado por un conjunto de reglas, funda el Mental Research Institute. El grupo está integrado por Jules Riskin, Virginia Satir, y se incluyen luego Paul Watzlawick, John Weakland, Jay Haley, Richard Fisch y Arthur Bodin. El M.R.I., o grupo de Palo Alto, como se lo conoce internacionalmente, se transforma en uno de los principales centros de investigación, formación y asistencia en el campo de la terapia familiar. En 1967 se publica "Pragmática de la Comunicación Humana. Un Estudio de Patrones Interaccionales, Patologías y Paradojas" (en español, Teoría de la Comunicación Humana). Sus autores son Paul Watzlawick, Don Jackson y Janet Beavin. Esta obra, que presenta las nuevas ideas sobre comunicación fundadas en la cibernética y la teoría general de los sistemas es considerada hasta hoy un clásico en el campo de la terapia sistémica. En ella, los autores se refieren fundamentalmente a la comunicación como comportamientos o conductas que afectan a las personas en su interacción, y plantean en forma de axiomas algunas de las ideas surgidas de su trabajo con Bateson.

El antropólogo Edward Hall estudia la proxémica, organización social del espacio interpersonal y los códigos que rigen su utilización, considerando que cada cultura lo organiza de manera diferente. Edward T. Hall busca descubrir el "Lenguaje Silencioso" - título de uno de sus libros - de la cultura como sistema de comunicación. Se dedica a estudiar la estructuración y la significación del espacio de muebles y puertas y lo denomina "espacio de organización semifija", y más adelante amplía su campo de estudio a los edificios y ciudades, definido como espacio de "organización fija".

CIBERNETICA

"Cibernética, del griego *kybernetikée*, es un término que significa el arte de gobernar, utilizado por primera vez en 1834 por André-Marie Ampere. En sentido amplio "la Cibernética pertenece a la ciencia de la pauta y la organización" (8). Según Heinz von Foerster la historia de la cibernética se puede observar como un proceso que se desarrolla en tres niveles de complejidad: una Cibernética de "0 orden", implícita, la Cibernética de "1er. Orden", re-flexión explicitada en la obra de Norbert Wiener (1948), y una Cibernética de "2do Orden", reflexión sobre la reflexión de la Cibernética, resultando imposible acceder a un nivel superior a éste, dado que cuando uno reflexiona sobre la reflexión se cierra el círculo de argumentación; se produce una clausura organizacional que sólo puede trascenderse a sí misma dentro de sí misma (15).

CIBERNETICA "0 ORDEN"

Herón de Alejandría en el año 62 A. C. fue el primero que inventó un sistema cibernético. Este sistema consistía en un mecanismo de retroalimentación negativa que regulaba el líquido que salía de una jarra al llenar un vaso, y se detenía en un determinado momento previsto anteriormente. El sistema de autorregulación se aplicó ya en ese entonces, pero no hubo desarrollos teóricos o reflexiones a ese respecto.

CIBERNETICA DE 1ER.ORDEN - Primera Cibernética

Desde la época de Herón hasta la aparición de la Cibernética de 1er. orden deberán pasar 2.000 años. En 1932, el biólogo Claude Bernard utiliza el concepto de medio interno para hacer referencia al organismo como sistema y plantear que no es posible considerar a una parte del organismo separada de las otras, y que todas son interdependientes en una dinámica no descriptible en los términos causales corrientes.

A Walter Cannon se debe el concepto de homeostasis. Predecesor directo de Wiener, toma la noción de Claude Bernard del medio interno, y la considera en términos de mecanismos fisiológicos en relación a la constancia del medio. Cannon está interesado en los mecanismos de regulación y la noción de homeostasis surge en la descripción de una red de interacciones recíprocas en la que los distintos componentes del medio interior están en equilibrio dinámico.

Estas nociones estimularon a distintas personas del campo de la Bio-logía, las Matemáticas, la Física, antropólogos, sociólogos e ingenieros electrónicos. Entre ellos, Gregory Bateson, Warren Mc. Culloch, Margaret Mead, John von Neumann y Norbert Wiener.

Norbert Wiener (1954/1967) estudiando la conducta de tiro de los cañones antiaéreos para poder optimizar su objetivo, utiliza el principio de retroalimentación o feedback como una de las bases de su teoría. Dicho principio hace referencia a un mecanismo que reintroduce en el sistema los resultados de su desempeño. De esta manera la información sobre los efectos retroactúa sobre las causas convirtiendo el proceso de lineal en circular. Este principio está basado en los mecanismos de activación y corrección del error. Wiener lo denominó "Control y comunicación en el animal y la máquina" y acuñó el término Cibernética en 1948. "Warren Mc. Culloch (1965) la describió como una epistemología experimental centrada en la 'comunicación dentro del observador y entre el observador y el medio'" (21).

En esta etapa se consideraba que los procesos de corrección de la des-viación (feedback negativo) permitían mantener la organización y que los procesos de ampliación de la desviación llevaban a la desorganización, el caos y la destrucción del sistema. Por lo tanto, la homeostasis como pro-ceso autocorrectivo era el concepto predominante.

Segunda Cibernética

Fue Magoroh Maruyama (1963) quien definió esta etapa como "segunda cibernética" (6). El consideró que todo sistema viviente depende para su supervivencia de dos procesos: "morfostasis" y "morfogénesis". El primero se refiere al mantenimiento de la constancia de un sistema a través de mecanismos de retroalimentación negativa. El segundo, por el contrario, a la desviación, variabilidad del sistema a través de mecanismos de retroalimentación positiva. Según Maruyama, en cada situación, los procesos de desviación y de amplificación se equilibran mutuamente.

A partir de los trabajos del físico Ilya Prigogine sobre "orden a partir de la fluctuación" (18) se empieza a considerar que la desviación y los procesos que promueven el desorden y la desorganización no necesariamente son destructivos.

CIBERNETICA DE SEGUNDO ORDEN

Los nuevos desarrollos de la física cuántica, los aportes del filósofo Ludwig Wittgenstein, del neurofisiólogo Warren Mc. Culloch, del físico, ciberneta, biomatemático y filósofo Heinz von Foerster y los biólogos chilenos Humberto Maturana y Francisco Varela constituyen los pilares sobre los que se ha configurado el territorio de la cibernética de segundo orden.

En 1972, la presidenta de la Asociación Norteamericana de Cibernética, Margaret Mead, pronuncia un discurso titulado "Cibernética de la cibernética". Es

el Profesor Heinz von Foerster quien sugiere cambiar este nombre por "Cibernética de Segundo Orden" o "Cibernética de los Sistemas Observantes" diferenciándola de la Cibernética de Primer Orden definida como Cibernética de los Sistemas Observados.

La epistemología tradicional considera que la realidad existe independientemente de quien la observa. El pensamiento científico se basa en esta premisa al considerar que la objetividad en la ciencia es fundamental y que por lo tanto, las propiedades del observador no deben estar incluidas en la descripción de sus observaciones.

Como señala von Foerster "Mientras que en el primer cuarto de este siglo los físicos y cosmólogos fueron obligados a revisar los conceptos fundamentales que gobiernan las ciencias naturales, en el último cuarto de este siglo serán los biólogos los que impondrán una revisión de los conceptos fundamentales que gobiernan a la ciencia misma. En el temprano siglo XX era claro que el concepto clásico de una 'ciencia última', o sea de una ciencia que significara una descripción objetiva del mundo en la cual no haya sujetos (un 'universo sin sujetos') contenía contradicciones.

Para eliminar estas contradicciones, era necesario tomar en cuenta a un 'observador'(al menos un sujeto): (i) Las observaciones no son absolutas, sino relativas al punto de vista del observador (es decir a su sistema de coordenadas: la teoría de la relatividad de Einstein); (ii) El acto de observar influye sobre el objeto observado al punto de anular toda expectativa de predicción de parte del observador (es decir que la incertidumbre, la indeterminación, se transforma en absoluta: Heisenberg)". (24)

Para von Foerster "La reintroducción del observador, la pérdida de la neutralidad y de la objetividad, son requisitos fundamentales para una epistemología de los sistemas vivientes" (24).

Según este científico, la respuesta a la pregunta: "Las leyes de la naturaleza, los objetos, una fórmula matemática, los números, las leyes, son descubrimientos o invenciones?" (24) define la posición epistemológica del observador, ya sea que éste considere la existencia de una realidad trascendente a ser descubierta, o se defina como inventor o constructor de la realidad observada. Desde esta posición lo único que un observador puede hacer "...es hablar de sí mismo". "...de todas maneras qué otra cosa puede uno hacer?" (26). Sugiere por lo tanto modificar la frase de Korszyski: "El mapa no es el territorio" por: "El mapa ES el territorio", definiendo una epistemología que da cuenta del observador. Maturana también dirá "Todo lo dicho es dicho por un observador a otro observador, o a sí mismo" (12). La cibernética de segundo orden nos introduce en la observación del observador. El objeto de estudio pasa a constituirse en el observador observando su propia observación; cibernéticamente hablando, la cibernética se transforma en cibernética de la cibernética, o cibernética de 2do. orden.

Von Foerster está interesado en explicar la naturaleza de la vida, los procesos cognitivos, el problema de la percepción, del conocimiento de los objetos y la naturaleza del lenguaje, para lo cual incursiona en las matemáticas, la neurofisiología, la computación y la cibernética, reflexionando sobre las nominalizaciones, los silogismos lógicos, las paradojas, la causalidad y las explicaciones, para desarrollar los conceptos de recursividad, autorreferencia, auto-organización, complejidad y autonomía de los sistemas vivientes.

La epistemología tradicional plantea que los datos son incorporados a través del sistema sensorial y luego procesados por el cerebro para generar una acción. Desde la posición constructivista se considera que "Hay efectivamente un continuo proceso circular y repetitivo en el que la epistemología determina lo que vemos; esto establece lo que hacemos; a la vez nuestras acciones organizan lo que sucede en nuestro mundo, que luego determina nuestra epistemología" (24). Para von Foerster, los objetos son construidos a través de las acciones motoras, es decir que el conocimiento es inseparable de la acción. "Piaget desarrolló en 1937 en 'La construcción de la realidad en el niño' la idea de que la cognición surge de la adquisición de habilidades sensomotoras. El clarificó la naturaleza recursiva de estos procesos al llamar nuestra atención sobre las acciones circulares de lo sensorial siendo interpretadas por lo motor y, de la misma manera, aquellas motoras siendo interpretadas por lo sensorial" (25). Von Foerster coincide con Piaget al proponer su imperativo estético: "Si decides ver aprende a actuar".

Otro de sus aportes ha sido la incorporación del término computación a los procesos cognitivos. Según Von Foerster el conocimiento es la computación de descripciones de una realidad. Utiliza este término en sentido amplio como "toda operación por medio de la cual se transforma, modifica, reorganiza, ordena, y demás, entidades físicas observadas ('objetos') o sus representaciones ('símbolos')" (27). Al postular que toda descripción se sustenta en otras descripciones que son también cómputos, propone definir el conocimiento como procesos ilimitadamente recursivos de cálculo, es decir, la computación de la computación de la computación, etc.

La cibernética de segundo orden abre un espacio para la reflexión sobre el propio comportamiento y entra directamente en el territorio de la responsabilidad y la ética. Dado que se fundamenta en la premisa de que no somos descubridores de un mundo exterior a nosotros, sino inventores o constructores de la propia realidad, todos y cada uno de nosotros somos fundamentalmente responsables de nuestras propias invenciones.

HUMBERTO MATURANA

Los fundamentos de la teoría del conocimiento del biólogo Humberto Maturana R. surgen de tres preguntas: "Cuál es la organización del ser vivo? "Cuál es la organización del sistema nervioso? "Cuál es la organización del sistema social? Maturana desarrolla una teoría sobre la organización de los seres vivientes y la naturaleza del fenómeno del conocer basada en la autonomía operacional del

ser vivo, proponiendo una descripción del operar cognoscitivo del ser vivo sin referencia a una realidad externa.

Percepción e Ilusión, Sistema Nervioso y Cognición.

A partir de sus investigaciones sobre las distinciones cromáticas en la percepción de los colores, Maturana pone en duda la objetividad científica y plantea la imposibilidad de distinguir en la experiencia, entre percepción e ilusión, entre verdad y error (distinción que se hace comparativamente en referencia a otra experiencia que se considera válida), considerando que para explicar los fenómenos de la percepción es necesario entender cómo opera el sistema nervioso. Define este operar como una red circular cerrada de cambios de relaciones de actividad neuronal.

Autopoiesis

En su trabajo sobre la organización de los seres vivos Maturana, con la colaboración de Francisco Varela, propone que éstos se constituyen y operan como sistemas cerrados de producciones moleculares abiertos al flujo material y energético. Maturana acuña el término autopoiesis para referirse a la organización que define y constituye a los seres vivos (autos=s; mismo; poiesis=producir). Así Maturana dice: "Una unidad compuesta cuya organización puede ser descrita como una red cerrada de producciones de componentes que en sus interacciones constituyen la red de producciones que los producen, y especifican su extensión al constituir sus fronteras en su dominio de existencia es un sistema autopoietico" (15).

La comprensión de lo que dice Maturana exige operar con la noción de determinismo estructural. Con respecto a esta noción, Maturana es claro en señalar que ésta no es un supuesto ontológico, sino una abstracción de las coherencias de la experiencia. Hay tantos dominios de determinismo estructural como dominios de coherencias experienciales y cada dominio de coherencias experienciales es un dominio de determinismo estructural. En los múltiples dominios de acoplamiento estructural los sistemas cambian juntos en sus interacciones recurrentes y conservan su coherencia operacional como resultado de su plasticidad estructural. Es decir que, aunque los seres vivos, en tanto autopoieticos, son sistemas cerrados, su modo de operar cambia según las contingencias de sus interacciones porque su estructura plástica cambia de manera contingente al curso de esas interacciones. Es desde este entendimiento que Maturana ha generado los conceptos de: clausura organizacional del sistema nervioso: estamos cerrados a la información; determinismo estructural: lo que nos pasa depende de nuestra estructura; acoplamiento estructural: vivimos en congruencia con el medio y con los otros y en constante cambio estructural. "Organismo y medio se gatillan mutuamente cambios estructurales"... "Uno existe como ser vivo en un espacio de coherencia operacional con su circunstancia, en acoplamiento estructural. Por lo tanto no pasa cualquier cosa, sólo pasa lo que puede pasar de acuerdo a la dinámica estructural del sistema y de la circunstancia" (16).

Al explicar el fenómeno del conocer, Maturana parte de la experiencia del observar y se pregunta por el origen de las capacidades del observador aceptando la pregunta : "cómo se explican mis habilidades o capacidades como observador?"

Maturana mantiene que lo que el observador explica es su experiencia, y que la experiencia es lo que el observador distingue que le pasa en circunstancias que el explicar es también una experiencia a explicar. Desde esta perspectiva surgen dos caminos explicativos según uno acepte o no acepte la pregunta por el observador y el observar. Uno es el camino explicativo de la objetividad sin paréntesis que surge a partir de que el observador acepta que posee como propiedad constitutiva la capacidad de hacer referencia a una realidad trascendente para validar su explicar (13). El otro es el camino explicativo de la objetividad en paréntesis, que surge al aceptar el observador que sus habilidades como tal surgen de su operar como ser vivo en el lenguaje, y reconocer que como ser vivo no puede distinguir en la experiencia entre ilusión y percepción. La postura de la objetividad en paréntesis no corresponde a lo subjetivo sino que señala un darse cuenta. El observador se da cuenta de que en la experiencia no puede distinguir entre ilusión y percepción y acepta no usar, dado que no es posible, el supuesto acceso a una realidad trascendente para validar su explicar. Reconoce de esta manera que explica la experiencia con coherencias de la experiencia y que lo que valida su explicar son las coherencias de su experiencia.

Maturana da origen a un giro fundamental en la comprensión de las relaciones humanas al aceptar como condición constitutiva de lo humano el no acceso a una realidad independiente del observador y su observar. Ningún ser humano tiene un acceso privilegiado a La Realidad y/o La Verdad, y cada dominio experiencial y su respectivo dominio explicativo son legítimamente válidos, aunque pueden no ser deseables. Si uno acepta la existencia de una realidad independiente y de un conocimiento objetivo de esa realidad, entra en un dominio en el cual supone que puede tener acceso a ella, y que en consecuencia puede imponer sus argumentos al otro, con lo cual se justifica todo tipo de violencia. Si se acepta la invitación a poner la objetividad entre paréntesis, entonces "la realidad aparece como lo que es, un argumento explicativo" (16). Uno no es parte del universo, sino que participa en un "multiverso", considerado como el conjunto de todos los dominios de realidad que surgen de nuestras distinciones y explicaciones. En el multiverso cada realidad, es decir, cada dominio explicativo de la experiencia, es legítima, pero uno es siempre responsable por las consecuencias de cada uno de sus actos.

Para Maturana creamos el mundo en el lenguajear. Es en nuestras conversaciones - entrelazamiento del emocionar y el lenguajear - que somos humanos.

CONSTRUCTIVISMO

Aunque el término constructivismo, en sentido estricto, deriva de un movimiento de las artes plásticas y la arquitectura en la Unión Soviética alrededor de 1920, se podría considerar que fue Jean Piaget el que inició esta escuela de pensamiento a partir de su trabajo "la construcción de la realidad en el niño", aunque las raíces de este movimiento pueden rastrearse hasta Platón, pasando por Gianbattista Vico y Kant.

Una de las características fundamentales del constructivismo es el reemplazo de la noción de descubrimiento por el de construcción o invención. Bateson lo menciona en su Metálogo "Qué es un instinto?" (1) al referirse a Newton como inventando y no descubriendo la gravedad. Desde esta posición se sostiene que no es posible un acceso directo a una realidad independiente del observador y que no es necesario presuponer la existencia independiente de un mundo externo para explicarlo. A diferencia de la epistemología tradicional cuyo objetivo es "qué es lo que conocemos", el constructivismo se basa en una epistemología del ob-servador, planteándose "cómo es que conocemos" En este sentido, el conocimiento es un conocimiento del propio conocimiento.

"El constructivismo es, como sugiere von Foerster, una epistemología de la epistemología, es decir una epistemología que debe dar cuenta de sí misma" (24). "Los constructivistas descartan la objetividad e intentan desarrollar una epistemología 'de adentro hacia afuera'. Comienza con el observador y luego elige postular o estipular el mundo exterior" (20). Albert Einstein dirá "...en una conversación con Heisenberg: En una teoría es imposible aceptar sólo magnitudes observables. Es más bien la teoría la que decide lo que se puede observar" (31).

PENSAMIENTO TRADICIONAL

Metáforas de la materia:

Física
Cuerpo
Materia
Energía, watt
Mundo Físico
Atomista
Elementos de la totalidad
Análisis cuantitativo

PENSAMIENTO SISTEMICO-CIBERNETICO

Metáforas de la pauta:

Cibernética
Mente
Forma
Comunicación, bits
Mundo biológico
Holista
Organización de la totalidad
Análisis cualitativo

PENSAMIENTO SISTEMICO-CIBERNETICO:

PRIMER PERIODO

EL MAPA NO ES EL TERRITORIO.
DISTINCION ENTRE EL OBSERVADOR Y
LO OBSERVADO.

SISTEMAS ABIERTOS
A LA INFORMACION.

CIBERNETICA DE PRIMER ORDEN.

SEGUNDO PERIODO

EL MAPA ES EL TERRITORIO.
OBSERVADOR INCLUIDO EN LO
OBSERVADO.

SISTEMAS CERRADOS A LA INFOR-
MACION.
CLAUSURA
AUTORREFERENCIA
RECURSIVIDAD
AUTORGANIZACION

CIBERNETICA DE SEGUNDO ORDEN

CONSTRUCTIVISMO.

CONSTRUCCIONISMO SOCIAL

BRINGFORTHISMO

"La epistemología no es por lo tanto ni un mapa, descripción, teoría, modelo, paradigma, ni paradigma de paradigmas. Es un proceso del conocer, construir, y mantener un mundo de experiencia" (9).

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Bateson, G.: Pasos para una ecología de la mente, Buenos Aires, Ediciones Carlos Lohl,, 1976, pags. 449, 65.
- 2.----- G.: Mente y Naturaleza, Nueva York, Bantam Books, 1979, pags. 250, 5.
3. Bertalanffy, L.: Teoría General de los Sistemas, México, Fondo de Cultura Económica, 1976, pags. 9, 32, 33, 41, 46, 250.
4. Brockman J., Bateson, G.: About Bateson, U.S.A., John Brockman Associates, Inc., 1977, pags. 13, 10, 4, 5, 235-247.
5. Guerin P.: Family Therapy: Theory and Practice, New York, Gardner Press, 1978.
6. Hoffman, L.: Foundations of Family Therapy, U.S.A., Basic Books, 1981, pags. 40-46, 49.
7. Jackson, D.: "El problema de la Homeostasis de la Familia", D. D. Jackson, Comunicación, Familia y Matrimonio, Buenos Aires, Nueva Vision, 1977, pag. 16.
8. Keeney, B.: Estética del Cambio, Buenos Aires, Ed. Paidós, 1987, pags. 27, 20, 77.
- 9.----- : "What is an Epistemology of Family Therapy?" Family Process, vol. 21, n° 2, 1982, pag. 165.
10. Maturana, H., Varela, F.: De Máquinas y Seres Vivos, Chile, 1972, Ed. Universitaria.
- 11.----- : El Arbol del Conocimiento, Santiago, Ed. Universitaria, 1984, pag. 13.
- 12.----- : "Ontology of Observing", Santiago, 1986, pag. 14.
- 13.----- : Emociones y Lenguaje en Educación y Política, Santiago, Hachette, 1990, pags. 56, 43, 44, 45, 30.
- 14.----- : "Ontología del conversar". Sistemas Familiares, Año 6 No. 2, 43-53, Argentina.
15. Maturana, H., von Foerster, H.: "Biología, Cibernética y Comunicación", Seminario organizado por la Asociación Sistémica de Buenos Aires, Argentina, 1988.
16. Maturana, H.: "Conversando con Humberto Maturana". Seminario organizado por el Instituto de Terapia Sistémica, Buenos Aires, 1990.
17. Miller, J. G.: Living Systems, U.S.A., McGraw-Hill, Inc., 1978, pags. xiv, xv.
18. Prigogine, I., Stengers, I.: La nuova alleanza, Torino, Giulio Einaudi, 1981, Capítulo VI.
19. Ruesch, J., Bateson, G.: Comunicación, la Matriz Social de la Psiquiatría, Buenos Aires, Paidós, 1965, pag. 17.
20. Segal, L.: The Dream of Reality, New York, W. W. Norton & Co, 1986, pags. 59, 149, 54, 148.
21. Sluzki, C.: "Cibernética y terapia familiar. Un mapa mínimo", Sistemas familiares, vol 3, n° 2, 1987, pag. 65.
22. Spencer Brown, G.: Laws of Form. Toronto, Nueva York, Londres, Bantam Books, 1973, pag. v.
23. Tomm, K.: "Tell me Carl, where do I exist? A contribution to a Festschrift for Carl von Auer. Praga, Ed. by G. Weber, 1990.

24. Von Foerster, H.: Sistemi che osservano, Roma, Astrolabio, 1987, pags. 152, 29, 30, 28, 25.
- 25.----- : "Understanding Understanding", Montedison, 1987, pags. 6, 7, 5-6.
26. ----- : "Ethics and Second-Order Cybernetics", International Conference: Systèmes & thérapie familiale, Paris, 1990.
- 27.----- : "Construyendo una realidad", Watzlawick, P. y otros, La realidad inventada, Buenos Aires, Gedisa, 1988, pag. 43.
- 28.Von Glasersfeld, E.: "The Reluctance to Change a Way of Thiking",The Irish Journal of Psychology, vol. 9, n* 1, 1988, pags. 83, 86-87.
- 29.----- : "Introducción al Constructivismo Radical", Watzlawick P. y otros, La realidad Inventada, Buenos Aires, Gedisa, 1988, pags. 34, 24, 25.
- 30.Watzlawick, P., Beavin, J., Jackson, D.: Teoría de la Comunicación Humana. Buenos Aires, Ed. Tiempo Contemporáneo, 1967.
- 31.Watzlawick, P.: "Profecías que se autocumplen", Watzlawick P. y otros, La Realidad Inventada, Buenos Aires, Gedisa, 1988, pag. 87.
- 32.Winkin, Y.: La Nueva Comunicación, Barcelona, Ed. Kairós, 1984, pags. 18, 77, 82, 85, 98, 23, 25.