

LA AUTOPOIESIS Y LA TERAPIA NEURAL LATINOAMERICANA

Por: Md. AGUSTIN RICARDO ANGARITA LEZAMA¹

Se ha dicho y repetido muchas veces en medios académicos que la Terapia Neural de Alemania y Europa no es la misma Terapia Neural que hacemos en Colombia y en América latina. Que esta Terapia neural enriquecida desde el pensamiento latinoamericano es mucho más que la que pensaron y crearon los hermanos Huneke, Franz Hopfer, Peter Dosch o Alfredr Pischinger, entre otros, y eso la hace distinta. (Sarmiento, 2014). Que supera con creces el contenido de una mera terapia, un arma terapéutica o herramienta médica de la Terapia Neural europea, para constituirse en una concepción vital, una manera de ser, sentir y estar en el mundo, una manera de concebir la salud, la enfermedad, la amistad, la comunidad, la naturaleza, la felicidad y la muerte como partes integrales de la vida, es decir, un concepto sobre el orden de la vida en todas sus dimensiones. (Payán de la Roche, Lánzate al vacío. Se extenderán tus alas, 2000)

Tendríamos entonces dos conceptos de Terapia Neural que si bien se complementan podrían llegar a generar grandes confusiones si no se les diferencia. La una muy alemana, aunque con ancestros rusos, ya reconocida institucionalmente, con licencia para ejercerse desde la seguridad social, con exigencias de diagnóstico exacto y ajustada a parámetros. La conciben como un tratamiento con anestésicos locales a través del sistema nervioso vegetativo y de los nervios periféricos, integrados a todo el organismo por el sistema básico. Algunos la denominan “Anestesia local terapéutica” (Huneke, 2000). La otra, más latinoamericana, más amplia, muy social, ambientalista y soñadora, inquieta, comprometida, con grandes alas extendidas y tristemente permeable, como ya lo ha sido, a cierta charlatanería, chapucería y milagrerismo...

En este texto, quiero referirme a la Terapia Neural como se siente, se vive y se hace en Latinoamérica, como Escuela Médica Neuralterapéutica de Julio César Payán que es una

¹ Colombiano. Médico cirujano de la Universidad del Cauca. Terapeuta Neural del CIMA en Popayán. Magíster en ciencia política de la Universidad javeriana. Doctorando en Paz y conflicto de la Universidad de Granada en España. Catedrático de la Universidad del Tolima. Miembro de la red de profesores para la enseñanza de derechos humanos. Escritor.

medicina sistémica y compleja (Sarmiento, 2014), para tratar de captar en este concepto la dinámica de la vida, respetando su fluir, sus tiempos, sus intrigantes rincones, su misterio, su maravilla y, sobre todo, su complejidad, su filosofía, su orden y su lógica.

La terapia neural latinoamericana es una Medicina Biológica

La palabra biología proviene de dos vocablos griegos: *bios* que quiere decir vida, y *logos* que procede de “leghein” e indica, entre otros significados, razonamiento, estudio, conocimiento, saber, argumentación, sentido. Por lo anterior, biología sería el estudio y razonamiento sobre la vida, el conocimiento y sentido de ella. Ahora, para hablar de medicina biológica, si connotamos atrevidamente el sentido del vocablo *logos* de biología, hasta transformarlo en *lógica*, que es la que estudia las estructuras, los conceptos y razonamientos, pero también los principios y normas del conocimiento, entendemos y construimos un nuevo concepto.

Aceptando a priori este experimento, tendríamos que biológica sería una ciencia natural que estudia las propiedades, características y principios de los organismos vivos y, además, la lógica y sentido de la vida. Por lo tanto, la Medicina biológica, sería un saber médico que se guiaría por la racionalidad de lo vivo, por la filosofía vital, por el sentido y la lógica de la vida.

Esto hace que la comprensión profunda del concepto de vida se constituya en fundamental para el ejercicio coherente de la Terapia neural latinoamericana, y como veremos más adelante, no sólo para ella.

¿Qué es la vida? debe ser una de las preguntas más formuladas por los seres humanos desde que se transformaron de homínidos en homo sapiens.

Como profesor que labora en una universidad pública, me di a la tarea de indagar en las diferentes facultades si tenían claro qué era la vida, máxime cuando casi todas de manera directa o indirecta tienen que ver con este tema. En la universidad existe facultad de ciencias de la salud con programa de medicina, enfermería, salud ocupacional, también facultades de ingeniería forestal, agronomía, veterinaria, ciencias humanas y programas de biología. En todas me explicaron cómo aplicaban y desarrollaban sus conocimientos a la

vida, ya fuera vida vegetal, animal o humana. Pero partían de la idea que la vida estaba allí, que era un hecho dado y que la vida aparece, se vive y desaparece, por eso tal vez no se necesitaba saber nada más. Cuando me daban una explicación su mirada era desde la óptica de su especialidad. Lo que me parecía a todas luces insuficiente.

Considero que los profesionales de la salud, y todos los profesionales en general, deben tener muy claro este concepto porque es sobre la vida de los pacientes, enfermos o ciudadanos que consultan que se trabaja cotidianamente. ¿Si de la vida no conocemos a fondo sus comportamientos y particularidades, cómo nos atrevemos a tratar como profesionales de la salud a un ser vivo? Además, el contexto en que vivimos como seres vivos está conformado por otros seres vivos. Entender la vida es el motivo de mi preocupación.

¿Qué es la vida?

Hace más de 70 años el reconocido físico austriaco Erwin Schrödinger publicó su clásico texto *¿Qué es la vida?* en el que hace planeamientos importantes para una época antes del descubrimiento del ADN. Decía que las leyes de la física y de la química clásicas de ese momento no se podían aplicar para explicar y definir la vida con su particular especificidad ya que estas leyes, al ser de origen estadístico, eran sólo aproximativas. Que estas leyes eran constructos de la imaginación y creatividad humanas imposibles de aplicar a la realidad concreta de lo vivo. Tenía la esperanza que con otros desarrollos científicos a futuro se pudiera lograr la aplicación de nuevas leyes para explicar la vida (Schrödinger, 1983).

Adelantándose a inferir el concepto de enacción o emergencia, Schrödinger reconoce que una mutación es un salto cuántico, una discontinuidad en las que no hay formas intermedias entre los organismos no alterados y los pocos individuos que han cambiado o mutado. Así mismo, desde el punto de vista termodinámico, al preguntarse en qué consiste esa facultad maravillosa que tienen los organismos vivos de retardar la degradación al equilibrio termodinámico, es decir a la muerte, expresa: "...el mecanismo por el cual un organismo se mantiene a sí mismo a un nivel bastante elevado de *orden* (un

nivel bastante bajo de entropía) consiste realmente en absorber continuamente *orden* de su medio ambiente” (Schrödinger, 1983). Esta absorción de orden la denomina “entropía negativa” porque permite al ser vivo crear orden desde el caos o desorden termodinámico.

En su texto sugiere la necesidad del ser vivo de expulsar “entropía positiva o caos” para mantener su propio orden. Factor que demostrará años más adelante el nobel de química, Ilya Prigogine como un proceso de disipación de entropía, desde las estructuras disipativas (Prigogine, 1994).

Un aspecto en el que el ilustre vienés nos muestra elementos que debemos tener en cuenta es el siguiente: “La vida parece ser el *comportamiento ordenado* y reglamentado de la materia, que no está asentado exclusivamente en su tendencia de pasar del orden al desorden, sino basado en parte en un orden existente que es *mantenido*”² (Schrödinger, 1983).

En este texto fundacional existen elementos que iluminaron a otros pensadores posteriores para crear sus nuevas e importantes teorías. Schrödinger hablando de los organismos vivos y de su orden alejados de la entropía, al final de su escrito dice: “Para decirlo con brevedad, somos testigos del hecho de que *el orden existente puede mantenerse a sí mismo* y producir acontecimientos ordenados”³ (Schrödinger, 1983).

Cincuenta años más tarde, en 1995, la destacada bióloga norteamericana Lynn Margulis junto con su hijo Dorion Sagan escribió un libro con el mismo nombre *¿Qué es la vida?* y su enfoque es sobre la autoorganización vital desde la complejidad. Introduce el concepto creado por Arthur Koestler, de *holarquía* para resaltar “la coexistencia de seres menores en conjuntos mayores” (Margulys, 1995). El concepto de orden vital, de vida, lo asume como autoorganización. Más adelante destacaremos otros aspectos considerados claves para nuestro propósito.

En el año 2000 el biólogo y neurocientífico chileno Francisco Varela también escribió un artículo con ese mismo título: *¿Qué es la vida?* Se basó en la parábola inventada por el científico ruso Oparin sobre la visita de un extraterrestre a la tierra y la

² Resaltado fuera de texto.

³ Resaltado fuera de texto.

solicitud a un campesino moderadamente ilustrado para que le explicara los elementos esenciales que diferenciarían a los seres vivos de los objetos inertes y sin vida. Allí retoma el concepto de *autopoiesis* creado con su compañero de trabajo el biólogo Humberto Maturana R. en la década de los 70 en Santiago de Chile (Varela, 2000).

Una propuesta explicativa sobre la vida: la Autopoiesis.

Autopoiesis es un neologismo creado en Chile que integra dos raíces griegas para significar la autoproducción o autocreación como elemento explicativo que encarna una definición de lo que sería la vida. El concepto nace de la fusión de los vocablos griegos: *autos*, que quiere decir sí mismo, y *poiesis* que significa producir. La autopoiesis sería la producción por los seres vivos de su propio orden, de su propia organización, de su autoorganización. La autopoiesis sería la concatenación básica de procesos que se produce a sí misma.

Este es un concepto que nació en la biología pero que poco a poco ha ido penetrando y siendo aceptado en otras disciplinas del conocimiento con nuevos alcances y posibilidades. Es un concepto transdisciplinar, al que se le ha denominado por algunos como un nuevo paradigma.

Francisco Varela afirma que “la autopoiesis condensa tres conceptos que están al centro de las preocupaciones de varias disciplinas científicas actuales: la neurobiología y la biología evolutiva, las ciencias cognitivas y la inteligencia artificial, las ciencias sociales y de la comunicación” (Varela, 2000). Siendo consciente del impacto del término en el mundo del conocimiento científico, dice en el prefacio, veinte años después de la primera edición del texto *De máquinas y seres vivos*:

La autopoiesis es buen ejemplo de un giro ontológico, es decir, una progresiva mutación del pensamiento que termina con la larga dominancia del espacio social del cartesianismo y que se abre a la conciencia aguda de que el hombre y la vida son las condiciones de posibilidad de la significación y de los mundos en que vivimos. Que conocer, hacer y vivir no son cosas separables y que la

realidad y nuestra identidad transitoria son partners de una danza constructiva.

(Maturana, 2004)

El biólogo teórico norteamericano, Stuart Kauffman, con producción académica importante en el estudio de los procesos de organización biológica, junto con Maturana y Varela ha sido pionero en el estudio de la autoorganización biológica o autopoiesis de los sistemas vivientes. Kauffman es “ampliamente reconocido por su promoción de la noción de autoorganización, fenómeno que para él es, al menos, tan importante para explicar la producción de orden y novedad en los sistemas biológicos como la selección natural darwinista” (Pérez Martínez, 2005).

Para el proyecto Kauffmaniano, la vida y la autoorganización que la explica debe ser relacionada con el estudio de los sistemas dinámicos no-lineales, conocidos también, como sistemas dinámicos complejos, sistemas adaptativos complejos, o sistemas caóticos, que, por su extrema sensibilidad a las condiciones iniciales, hacen casi imposible la anticipación a los resultados, por lo tanto, son impredecibles. En su primer libro *Origins of Order: Self-Organization and Selection in Evolution*, publicado en 1993, explica con detalle el papel fundamental que juega la autoorganización en el origen y evolución de la vida.

Desde otro ángulo de la investigación, el sociólogo alemán Niklas Luhmann también asume el concepto de autopoiesis o autoorganización y lo aplica a la teoría de sistemas. De tal manera que los sistemas autopoieticos los denomina *sistemas autorreferenciales*. Para Luhmann los sistemas sociales son sistemas vivos, autorreferenciales, con cierre operacional y por lo tanto autónomos, autocontrolados. Esto, en último término, enuncia

el efecto decisivo que tiene sobre la teoría de sistemas en general y la sociología sistémica en particular la recepción del paradigma autopoietico: un desplazamiento del interés desde el diseño y control hacia la autonomía y la sensibilidad ambiental, desde la planificación hacia la evolución, y la estabilidad estructural a la estabilidad dinámica.

(Luhmann, 1997)

El reconocimiento ganado por esta reinterpretación se debe a la aceptación recibida en diversos medios científicos, académicos, sociales y culturales. Esta acogida es

mencionada por Francisco Varela en el prefacio de la ya citada edición publicada 20 años después de su libro *De máquinas y seres vivos*, escrito en coautoría con Maturana:

Si la autopoiesis ha tenido influencia es porque supo alinearse con otro proyecto cuyo centro de interés es la capacidad interpretativa del ser vivo que concibe al hombre no como un agente que “descubre” el mundo, sino que lo constituye. Es lo que se puede llamar el giro ontológico de la modernidad. (Maturana H. y., 2004)

¿Qué es lo que podría aportar este concepto de la autopoiesis a las ciencias de la salud, al ejercicio profesional de la salud, a la Terapia neural latinoamericana, a la ciencia en general, a la convivencia y a la búsqueda de paradigmas explicativos más incluyentes, humanistas, ambientalistas y respetuosos del otro?

Sobre los alcances de las definiciones...

Los que provenimos del campo de la ciencia, por nuestra formación en el pensamiento lineal newtoniano, somos muy inclinados a buscar definiciones de todo. Entendemos que una definición es una palabra que significa fijar los límites de... Por lo que creemos que esto nos da mayores y sólidas bases para entender el mundo. No obstante, aunque casi no nos damos cuenta de que toda definición es estática, arbitraria y establece una discriminación (Morowitz, 1978). Es decir, una definición es algo dicho por alguien, que casi nunca es la verdad absoluta. Al respecto Francisco Varela nos dice:

...cada definición debe necesariamente establecer una discriminación, la línea discriminatoria tiene que pasar por algún punto y puede que algunas personas estén disconformes con las consecuencias, porque, como toda definición, permite algunos casos fronterizos en que la discriminación entre lo vivo y lo no vivo puede ser conflictiva. (Varela, 2000)

Esto es entendible porque una definición sería una *reinterpretación* particular de la realidad, por lo tanto, expresión del punto de vista del observador que la define, válida para el momento histórico en que se realiza y expuesta a la aceptación o no del público o comunidad académica o social que la recibe. Esto lo olvidamos cuando queremos

apropiarnos de definiciones y, lo más peligroso, asumirlas como verdades definitivas. Esto quiere decir que de aquí en adelante las definiciones presentadas no son verdades, tan solo son explicaciones aceptadas por el autor, provisionales e incompletas...

La célula.

Ella sería la unidad estructural más sencilla que podría encarnar una definición de lo vivo puesto que todos los seres vivos, toda la vida biológica, están constituidos por células. Toda la vida encontrada en este planeta está provista de células. En otros términos, un poco tautológicos, la vida es celular porque no hay vida sin células. (Capra, Las conexiones ocultas, 2003).

Para diferentes creencias religiosas y académicas la vida es un proceso creado desde afuera por una fuerza, por un soplo sobrenatural y divino, por un influjo vital, que le infunde a la materia inerte unas características y una dinámica particular que se reconocen como la vida. El vitalismo ha sido en la historia del conocimiento científico quien ha liderado esta creencia. El materialismo asume la simple creación de la vida a partir de la materia misma, reduciéndola a procesos fisicoquímicos fuera de los cuales no existiría otro principio que rija la formación de organismos.

La autopoiesis de primer orden. La organización molecular de los unicelulares

El concepto de autopoiesis es un enfoque que toma un camino diferente a los dos ya descritos. La vida no es algo creado desde afuera e insuflado posteriormente a la materia inorgánica, sino algo autocreado, autoproducido por la materia sin colaboraciones externas, pero de acuerdo a unas propiedades organizativas internas emergentes. Reconoce que las diferentes moléculas y componentes de una célula, por ejemplo, se organizan ellas mismas en una red dinámica de procesos, en la que todo el fluir organizado de los procesos es importante y significativo sin existir un proceso central que las determine ni un impulso externo que les dé inicio. “La vida es producto de una organización sistémica emergente, más que de una determinada estructura o reacción molecular” (Varela, 2000).

Esa organización autogestada desde adentro, define un borde o un límite para establecer hasta donde hay un sí mismo y donde empieza lo distinto a ese sí mismo. A todo esto, se le denomina una organización de procesos *para la autoproducción*. En otras palabras, es una red que *se hace a sí misma* como unidad o que es *autocreada* y que a la vez, se mantiene a sí misma. Esta unidad sería autónoma, obedecería a sus propias normas y su función principal sería mantener dicha organización autoconstruida. Puede ser afectada por factores externos, pero es la organización interna de la autopoiesis la que define el grado de afectación o no de esas perturbaciones. Lo que define la vida no son los componentes moleculares que la conforman, sino esa red dinámica autoorganizada de procesos. El flujo de componentes cambia permanentemente, pero la autopoiesis se mantiene sin ser estática ni predecible.

En otras palabras, la autopoiesis es aquella organización que mantiene la organización misma como algo que no varía, como un patrón. Toda la constitución físico química interna de la célula está en constante flujo; el patrón permanece, y solamente a través de esta invariabilidad organizativa puede determinarse el flujo de los componentes. El carácter único de lo vivo reside en este tipo de organización que posee.

Entonces, el concepto de autopoiesis pretende aprehender las diferentes redes de organización autoproducida desde la que brota o emerge la vida. Por lo tanto, esta autoorganización mediante su dinámica interna genera una propiedad emergente, algo nuevo que surge y que no se puede explicar desde la sumatoria de características de los componentes, que es la vida. F. Varela considera que:

Un sistema autopoietico –la organización vital mínima–, es aquel que produce continuamente los componentes que lo especifican, al mismo tiempo que construye el sistema como una unidad concreta en espacio y tiempo, lo cual hace que la red de producción de componentes sea posible. Una definición más precisa es la siguiente: un sistema autopoietico está organizado (definido como unidad) como una red de procesos de producción (síntesis y destrucción) de componentes tales como los siguientes: a) regenera y construye continuamente la red que los produce y, b) constituye el sistema como una unidad distinguible en el dominio en el cual existe. (Varela, 2000)

Cuando se denomina a los seres vivos como sistemas autopoieticos se quiere decir que ellos son sistemas que se caracterizan como sistemas que de manera continua se producen a sí mismos. Que se autoproducen permanentemente. En otras palabras, con autopoiesis se quiere definir que los seres vivos son verdaderas redes de producciones moleculares, manejadas desde adentro y sin un centro específico de mando definido, en las que las moléculas producidas generan con sus interacciones la misma red que las está produciendo (Maturana H. , Transformación en la convivencia, 2002).

El físico teórico de la universidad de Viena e investigador en física subatómica de la universidad de París, Fritjof Capra también explica que la autopoiesis es la organización autogenerada de todo lo vivo. Según él, uno de los aportes teóricos de Maturana más importantes tendría que ver con que “hizo posible la unificación de dos tradiciones de pensamiento sistémico que habían estado dedicadas al estudio de fenómenos desde los dos lados de la división cartesiana” (Capra, 1996). Según este físico vienés, Maturana tenía una disyuntiva académica e intelectual muy complicada. Quería explicar cuál era la organización de lo vivo y, además, entender qué sucedía en el fenómeno de la percepción.

La clave para armar este rompecabezas la encontró en proponer una respuesta común que involucra la organización y la percepción en lo vivo. Partió de una genial idea explicando que el sistema nervioso opera como una red cerrada de interacciones, lo que le daría una organización circular, que sería la organización básica de todos los seres vivos. *“Los sistemas vivos (...) [están] organizados en un proceso causal circular cerrado, que permite el cambio evolutivo de modo que la circularidad sea mantenida, pero que no admite la pérdida de dicha circularidad.”* Y la percepción la unió al tema de la organización circular cerrada. *“La percepción, y de modo más general, la cognición, no representan una realidad externa, sino que más bien la especifican a través de los procesos del sistema nervioso de organización circular”* (Capra, 1996).

Capra establece, siguiendo a Maturana, tres criterios para definir lo vivo. La *autopoiesis* (patrón de la organización de los sistemas vivos); la *estructura disipativa*, tal como la alcanzó a prever Schrödinger y que desarrolló Prigogine posteriormente (Prigogine, El fin de las certidumbres, 1997); y la *cognición*, como fue definida inicialmente por Gregory Bateson y bellamente recogida por Maturana y Varela como el proceso vital

mismo. Entonces, todos los sistemas que sean vivos serían sistemas cognitivos, que *saben* y *entienden*, y cuando existe esta cognición, se presupone siempre la existencia de una red autopoiética que disipa entropía.

Hablar entonces de autopoiesis sería referirnos a varios mecanismos y procesos que, sin desarrollarlos a fondo, pretendo detallar a continuación:

a) la autopoiesis o autoorganización como explicación, sería un intento por capturar para el conocimiento, el mecanismo desde el que se generaría la *identidad* de la vida, como una distinción categórica entre la vida y la no vida;

b) esta identidad sería una coherencia interna *autoproducida* y *autoreferenciada*;

c) sería una concatenación básica de múltiples procesos *autogenerados desde dentro* del sistema;

d) un sistema autopoiético sería un conjunto de sucesos organizado como un sistema de procesos de producción de componentes articulados e imbricados de tal manera que producen componentes que: generarían los procesos (relaciones) de producción que los producen a través de sus continuas interacciones y transformaciones, y que constituirían al *sistema en red* como una unidad en el espacio físico;

e) los sistemas autopoiéticos serían *unidades* cuya organización quedaría definida por una articulación particular de procesos (relaciones) de producción de componentes, la concatenación y la red autopoiética, y no por los componentes mismos o sus relaciones estáticas;

f) para que un sistema sea autopoiético es necesario que las relaciones de producción que lo definen sean continuamente regeneradas por los componentes que producen. Para que estos procesos constituyan un sistema, deben concatenarse para constituir una unidad y esto es posible sólo en la medida que los componentes que ellos producen se articulan y especifican una unidad en el espacio físico;

g) las organizaciones autopoiéticas serían *autónomas*, subordinarían todos sus cambios a la conservación de su propio orden u organización. Otras organizaciones que producen con su funcionamiento algo distinto de ellas mismas no serían autónomas ya que

los cambios que experimentan estarían necesariamente supeditados a la producción de un producto distinto a ellas. Estas serían entonces organizaciones *alopoiéticas*;

h) Las organizaciones autopoieticas poseerían *individualidad*, porque por medio de la mantención invariante de su organización conservarían activamente una unidad que no depende de sus interacciones con un observador;

i) las organizaciones autopoieticas serían definidas como unidades por, y solo por, su organización autopoietica, por su autoorganización: sus operaciones establecerían sus propios *límites*, o sus *bordes* en el proceso de autopoiesis;

j) las organizaciones autopoieticas no tendrían entradas ni salidas (input/output). Podrían ser perturbadas por hechos externos, y experimentar cambios internos que compensarían esas perturbaciones. Cualquier serie de cambios internos que se produzca estaría siempre subordinada a la conservación de la organización como unidad, siendo esta condición definatoria de las organizaciones autopoieticas;

k) una organización podría permanecer constante siendo estática, o manteniendo constantes sus componentes, o manteniendo constantes *las relaciones* entre componentes que por otra parte están en continuo flujo o cambio. Las organizaciones autopoieticas serían organizaciones de esta última clase;

l) los sistemas vivos serían organizaciones autopoieticas. Transformarían la materia, la energía y la información en ellos mismos, de tal manera que su producto sería su propia organización. Se considera también verdadera la afirmación inversa: si un sistema sería autopoietico, sería viviente. La noción de autopoiesis sería necesaria y suficiente para caracterizar la organización de los sistemas vivos;

m) las máquinas se consideran artefactos hechos por el hombre, con propiedades determinísticas que las hacen perfectamente predecibles, al menos conceptualmente. Los sistemas vivos se considerarían como autónomos, en últimas, como *impredecibles* (Maturana H. y., 2004).

Entonces, cuando nos referimos a autopoiesis queremos hacer referencia a esos procesos articulados que harían parte y constituirían a seres vivos; que serían *autoorganizados*; que habrían sido *autogenerados*, es decir, que tendrían la capacidad de

regenerarse desde el interior de su propia estructura e *identidad*; que serían *autónomos*, o sea que crean su propia legalidad o normatividad y definen sus procesos y regeneran sus propios componentes.

La organización autopoietica sería *dependiente*, vale decir, crea sus propios límites (bordes o membranas) para establecer un micromundo interno donde la propia organización puede reconocerse a sí misma (*identidad*) y en el mismo proceso, establecer un medio externo (ambiente, contexto o macromundo) que la contiene y que necesita para su mantenimiento un flujo permanente de materia, energía e información como elementos que entran y salen de la organización autopoietica. El ser vivo *depende* de estos aportes del entorno y que este reciba sus desechos para sobrevivir. Esta entrada y salida no se produce por un proceso sencillo de difusión o permeabilidad simple, sino por complejos mecanismos de selección determinados por una legalidad o normatividad autoconstruida. Existiría un *conocimiento o saber* autoproducido (una *cognición*) dentro de la organización autopoietica que le permitiría discriminar los elementos que entran o salen de ella para mantenerse.

Este conocimiento o este saber implicaría que esta organización sólo puede ser entendida desde su *interior*: la unidad autopoietica crearía una perspectiva desde la cual tendría un exterior que le es propio. El medio ambiente o entorno para el sistema, se define en el mismo movimiento que genera sus límites y da lugar a su identidad. Sólo puede existir en esa definición mutua: y se llama *el mundo del sistema*. Este mundo del sistema se diferenciaría del medio ambiente por el excedente de significación agregado por la perspectiva del organismo. Es decir, cada ser vivo al interrelacionarse con su medio externo, se acopla activamente con su entorno, del que depende y con el que interactúa permanentemente, entonces lo cambia, lo modifica y este a su vez, perturba y cambia al ser vivo. En ese momento el ser vivo crea *su propio mundo*, porque es ese el entorno que tiene significado, valor e importancia para él. (Varela, 2000).

El sistema vivo debe diferenciarse de su entorno y al mismo tiempo debe mantener su vinculación con él. El organismo vivo “niega” al medio externo para diferenciarse, pero de igual forma depende de él. Esta complementariedad de instancias antagónicas es denominada por Edgar Morin como *dialógica*, en la que el organismo emerge desde el

medio externo, pero a la vez se debe al mismo. La dialógica en la complejidad no busca superar las contradicciones, como lo pretende la dialéctica, sino develarlas (Morin, 1990). La dialógica nos permite entender que un ser autopoiético es dependiente y al mismo tiempo autónomo.

La *organización* autopoiética por estar acoplada permanentemente con el medio, recibiría constantemente perturbaciones provenientes de él, pero que no determinarían los cambios que le puedan ocurrir, sino que sería el orden interno autogenerado, (*la cognición*), quien “decidiría” cómo reaccionar ante esas perturbaciones. Mantener su organización, ajustándose a las perturbaciones del entorno, constituiría su propia *identidad* o su propio orden autónomo. Cada unidad celular, ante una perturbación, tiene un límite para resistir, más allá de él, la perturbación la destruye. Si no se supera ese límite, que es particular, dinámico y único, ella empieza el proceso de reparación para recuperar su estado de unidad, siempre organizado y dirigido desde adentro (Varela, 2000).

La organización autopoiética estaría constituida por una *red dinámica de reacciones*, por un *flujo dinámico de procesos*, capaz del auto-mantenimiento gracias a un proceso de generación circular, que reemplazaría continuamente los componentes que estarían siendo destruidos y recrearía las condiciones para discriminar entre el sí misma y el no sí misma.

Una organización autopoiética se mantendrá a sí misma como una unidad nítida, en tanto su concatenación básica de procesos se mantenga intacta frente a perturbaciones, y desaparecerá al ser confrontada con perturbaciones que vayan más allá de cierto rango viable. El sistema autopoiético enfrentaría constantemente los encuentros con su entorno o su medio ambiente (perturbaciones, golpes, acoplamientos) y los trataría desde una perspectiva que no es intrínseca a los encuentros mismos. La autopoiesis sería aquella organización que mantiene a la organización misma como un proceso que no varía, y así se autodefine como unidad ordenada. Sin embargo, toda su constitución interna no es estática, estaría en constante flujo y cambio. Importante tener en cuenta que, pese al cambio permanente, el patrón se mantendría en una invariabilidad dinámica organizativa.

Es importante decir que la descripción autopoiética de la vida no depende de la estructura. La autopoiesis define el general de la vida, define la unidad vital, sin hacer

referencia a la estructura de los componentes. La organización operacional de una unidad autopoiética es cíclica, entendida como una recursión o un bucle, que no regresa al mismo punto de partida, sino a un espacio *que ya se modificó* en el proceso inicial (Gumbrecht, 1998).

La vida sería una *propiedad emergente o enactiva* en un contexto dinámico, no un simple agregado de cualidades o componentes. Referirse a una propiedad emergente es diferente que hablar de procesos de desarrollo, porque lo que atañe a ella no corresponde a una alteración de un fenómeno, sino a su surgimiento, a su aparición súbita, a su epifanía. La emergencia no es un efecto de un sujeto actor sin un contexto activo. El resultado de esta propiedad emergente es un producto cualitativamente nuevo, con propiedades completamente distintas de los componentes que dieron origen a la emergencia. Cuando se somete a un flujo constante y creciente de energía a un proceso, este se aleja cada vez más del equilibrio y en un momento dado surge una bifurcación, ocurre una autoorganización y se da un proceso emergente. (Capra, Las conexiones ocultas, 2003). Entendiendo así una propiedad emergente, la vida sería el resultado de un complejo proceso autopoiético de *autoorganización*, que brota del flujo y la dinámica de dicha organización, es decir, que emerge, que brota, no el resultado de una reacción de determinados componentes (Gumbrecht, 1998).

La autopoiesis no funciona en el vacío, pero tampoco en un contexto inmóvil o inerte. Como se viene diciendo los procesos autopoieticos influyen sobre el medio y son a la vez influidos por él. El ser vivo trabaja permanentemente por mantener su autonomía, organización e identidad, pero siendo permeado con respuestas activas de su mundo exterior. Además, la autopoiesis, por ser un proceso vivo, genera entropía que se debe disipar en el medio para mantener su orden propio y no contradecir la segunda ley de la termodinámica.⁴ El científico y cibernético Heinz von Foerster había advertido esta relación estrecha entre lo vivo y su contexto, es decir, su mundo, y por eso propuso el concepto de

⁴ La entropía es la medida del desorden molecular de un sistema. También se puede leer como la medida de la cercanía al equilibrio, de la ignorancia o de la desorganización de un sistema. En un sistema vivo a mayor entropía, más equilibrio, mayor certidumbre, menor orden, menos vida e información y mayores posibilidades de muerte. Por eso un ser vivo desecha o disipa entropía para mantener su orden, su organización, su incertidumbre y su vida.

auto-eco-organización, en su famoso texto *Cybernetics of cybernetics*, traducido como cibernética de segundo orden, en la cual no sólo se estudia el sistema cibernético sino también al observador como parte del sistema estudiado (Von Foerster, 1991).

Para expresar una auto-eco-organización que está indisolublemente vinculada con el mundo del sistema y con el medio ecológico externo (su ambiente), Ilya Prigogine, aborda su estudio, cuando crea el concepto de las estructuras disipativas explicando que la autopoiesis está íntimamente vinculada con el medio de donde recibe estímulos, energía, información y materia y al que devuelve desechos, productos y debe descargar entropía para disiparla... (Prigogine, *¿Tan sólo una ilusión?*, 1983).

La concepción de organización autopoietica nació para explicar, inicialmente, la vida mínima, la vida celular. Explicaría algo que es valioso destacar: que esa organización es una propiedad *distribuida* entre la red de procesos internos o locales y la red de procesos globales o de interacción con el medio. Sería una interacción de *interdependencia* que iría de lo global a lo local y viceversa, sin que ninguna determine la otra. Dicho de otra manera, lo local y lo global estarían entrelazados explícitamente a través de esta relación recíproca entre las normas locales de interacción y las propiedades globales de la entidad, generando un proceso dialógico, que, como ya se propuso, es de *auto-eco-organización*.

Tanto para Stuart Kauffman, como para Maturana y Varela, el concepto de autopoiesis era una proposición explicativa que encarnaría una definición de lo vivo válida para la unidad estructural más sencilla posible, vale decir, la célula como concepto de vida mínima. Buscaban definir las propiedades básicas de la célula en forma independiente, sin valerse de las propiedades de la vida (Kauffman, 2000). A esta explicación, ya largamente comentada y aceptada en el mundo científico y académico, L. Margulys le modificó la ortografía y la llamó *autopoyesis* (Margulys, 1995). Sin embargo, Maturana y Varela, ya la habían denominado como autopoiesis, y muy específicamente como autopoiesis de *primer orden*.

Ontogenia y acoplamiento estructural.

Como se comentó atrás, la autopoiesis como proceso no sucede sin contexto. En cada momento, la unidad básica autopoietica de la vida, la célula, se encontraría en constante interacción con el medio, con su ambiente, lo que la obligaría a un cambio estructural permanente de correlación, de ajuste compartido, que tendría como motivación las perturbaciones provenientes del medio: pero este cambio sólo ocurriría como resultado de su propia dinámica interna, es decir, de acuerdo a la autonomía del ser vivo. Ese cambio permanente del ser vivo en su entorno es su *ontogenia*.

“La ontogenia es la historia del cambio estructural de una unidad sin que esta pierda su organización” (Maturana H. y., 1990). En otras palabras, la ontogenia sería la historia individual de los cambios de un ser vivo, generados por perturbaciones externas o no, en un contexto desde que nace hasta que se muere. Estos cambios sólo cesarían cuando la unidad viva se desintegre.

Debería quedar claro que la interacción de una unidad autopoietica no sólo se daría con el medio “estéril” o no vivo, también ocurriría con el medio biótico, con los demás seres vivos. Por lo tanto, dos o más unidades autopoieticas pueden relacionarse e interactuar entre ellas y, si es del caso, acoplarse. Si estas dos o más unidades autopoieticas de primer orden, se acoplan en su ontogenia, con sus interacciones recurrentes o permanentes, se tendría como resultado una historia de mutuos cambios estructurales concordantes y coherentes, es decir, un *acoplamiento estructural* entre estas dos o más unidades autopoieticas de primer orden...

¿La autopoiesis es holística o compleja?

El concepto de autopoiesis nació para explicar la vida mínima, la vida celular, entendiendo que una célula viva es, de hecho, un sistema autopoietico *molecular*. Pero no un conjunto acumulativo de moléculas sino una dinámica molecular ordenada, un proceso complejo que ocurre en el operar del ser vivo. Vale la pena aclarar que este proceso es complejo y no holístico como algunos proponen. Morín explica que lo holístico como mirada global es la yuxtaposición de procesos por el hecho de estar cerca o juntos, pero no entiende su concatenación recíproca, sus interacciones ni menos la generación de procesos

enactivos. Lo holístico sería, para él, la unión disjunta de elementos aislados. De hecho, afirma que lo holístico por global o general no garantiza la interrelación, la organización ni la complejidad (Morin, *La mente bien ordenada*, 2002).

De igual forma, Sotolongo y Delgado, exponen la importancia de dejar de lado el concepto de holístico: “Las ideas de la complejidad han traído consigo una reevaluación del holismo, orientando la investigación hacia el estudio de la totalidad y la consideración de las propiedades emergentes que aparecen en ella” (Sotolongo, 2006). Por lo tanto, la autopoiesis es un proceso complejo, no holístico.

Un debate sobre la extensión de la autopoiesis.

Maturana y Varela crearon el concepto de autopoiesis para el mundo en los años 70. El tema central en que trabajaban ambos era generar una nueva epistemología para entender y conocer la vida en su compleja dimensión. Sus planteamientos académicos generaron inicialmente toda una conmoción en el mundo intelectual chileno y luego en el mundo entero. El concepto creado fue visto como una aplicación dinámica y práctica de las teorías de sistemas y de la complejidad, asumidas desde un enfoque epistemológico que rompía con el manejo tradicional de separación de los saberes en ciencias duras y blandas, o ciencias nomotéticas e ideográficas (Angarita L., 2016). Según F. Capra daría una explicación científica que rompería la disyunción mente-cuerpo. (Capra, *Las conexiones ocultas*, 2003). Además, algunos investigadores y teóricos han aceptado con Luhmann que la autopoiesis sería un nuevo paradigma (García Blanco, 1997).

Maturana y Varela estuvieron de acuerdo en el punto de la autopoiesis como un proceso molecular. Sin embargo, desde la publicación del texto cuyo nombre completo es “*De máquinas y seres vivos. Autopoiesis la organización de lo vivo*”, Humberto Maturana estaba ya convencido que el concepto de autopoiesis no debería restringirse únicamente a la dinámica molecular, y en una publicación ulterior, *El árbol del conocimiento*, también escrita con Francisco Varela, reitera su posición de no restringir exclusivamente a la vida celular el concepto de autopoiesis.

Un hecho doloroso para Chile y el mundo libre, la caída del gobierno democrático de Salvador Allende y la usurpación sangrienta del poder por la dictadura militar del general Augusto Pinochet, marcó el exilio de muchos investigadores. Varela se marchó a Estados Unidos, pero Maturana se quedó en Santiago, tomando cada uno caminos distintos, no sólo geográficos sino también en las pesquisas del conocimiento.

Años después, Hans Ulrich Gumbrecht, filólogo, filósofo, sociólogo y crítico literario estadounidense de origen alemán, asiste a una importante reunión científica en París, con la intención de escuchar a Francisco Varela, pretendiendo oír de él los postulados de la autopoiesis de segundo y tercer orden expresados con Maturana un par de lustros atrás. Estos postulados ya habían sido aceptados e incorporados académicamente, desde la década de los 80 por Niklas Luhmann, quien reorientó su teoría de sistemas en conexión, con lo que denomina Gumbrecht, el constructivismo biológico de Maturana y Varela, y que, para Luhmann, representaría una posición epistemológica sobre la dependencia del observador.

Gumbrecht después de prestar atención al científico chileno llega a la conclusión que “Francisco Varela se distanció de sus inicios constructivistas abrazando la causa de la ontología, la del realismo epistemológico” (Gumbrecht, 1998). Ya para ese momento Varela sólo aceptaba el concepto de autopoiesis para la célula y no creía en la autopoiesis de segundo y tercer orden. Esto evidencia entonces, una distancia académica y teórica entre los dos creadores del nuevo paradigma de autopoiesis.

En el prefacio a la segunda edición *De máquinas y seres vivos*, escrita 20 años después de aparecido el texto, se marcan las diferencias entre estos antiguos compañeros de investigación. En esta introducción, escrita por aparte por cada uno de los autores, se hará evidente el debate sobre la autopoiesis y su posible extensión a otros niveles y, las diferencias entre ambos al hablar de diversos órdenes posibles de la autoorganización.

¿Qué dijo sobre la autopoiesis Francisco Varela?

Existen casos donde la autopoiesis aparece jugando un papel metafórico o metonímico. Por ejemplo, cuando se dice que la idea puede extenderse para caracterizar un sistema social, o los intentos repetidos de caracterizar una familia como un sistema autopoietico. Esto es abuso del lenguaje (Maturana H. y., 2004).

Después de reflexionar el asunto dos décadas, F. Varela sólo admite el uso del concepto de autopoiesis para la dimensión molecular, lo que junto con Maturana en su momento denominaron y que hemos asumido en este trabajo como autopoiesis de primer orden. Pero no lo admite para los de segundo orden, como los organismos, y se niega a aceptar la extensión para los llamados de tercer orden o procesos sociales. “Cuando la idea de una red de procesos se transforma en <interacciones entre personas>, y la membrana celular se transforma en el <borde> de un grupo humano, se incurre en un uso abusivo” (Maturana H. y., 2004).

Francisco Varela para culminar su debate y dejar claro su distanciamiento con su antiguo profesor y amigo, expresa lo siguiente:

Tengo un gran escepticismo sobre la extensión del concepto más allá del área para el que fue pensado, es decir la caracterización de organización de los sistemas vivos en su expresión mínima. Después de todos estos años, mi conclusión es que una extensión de la autopoiesis a niveles “superiores” debe ser dejada de lado, aún para caracterizar un organismo multicelular. (Maturana H. y., 2004)

Humberto Maturana opina diferente a su discípulo, a quien le reconoce todos sus pergaminos y calidades intelectuales, pero considera que la apuesta teórico-explicativa expresada por ambos mantiene toda su vigencia y que su extensión a otros niveles también permanece válida.

Es posible distinguir entre los seres vivos sistemas autopoieticos de distintos órdenes según el dominio en que ésta se realiza. Las células son sistemas autopoieticos de primer orden en tanto ellas existen directamente como sistemas autopoieticos moleculares. Los organismos somos sistemas autopoieticos de segundo orden en tanto somos sistemas autopoieticos como agregados celulares. Es posible hablar de sistemas autopoieticos de tercer orden (una colmena, una familia, un sistema social como un agregado de organismos). Lo autopoietico resulta como un agregado de organismos y no es lo definitorio de una colmena, colonia, familia o sistema social. (Maturana H. y., 2004)

H. Maturana se mantiene en lo que había concebido dos décadas atrás, admitiendo que es posible seguir hablando de sistemas autopoieticos de segundo y de tercer orden, y se

aparta de lo que, en ese momento creía su colega Varela. Además, se reafirma al hablar sobre lo social, que lo entiende como un sistema autopoietico de un orden superior al molecular inicial:

Es indudable que los sistemas sociales son sistemas autopoieticos de tercer orden por el sólo hecho de ser sistemas compuestos por organismos. Lo que define a un sistema social no es la autopoiesis de sus componentes, sino la forma de relación entre los organismos que los componen, que nos permite distinguirlos en su singularidad al usar la noción “sistema social.” Los sistemas autopoieticos de orden superior se realizan a través de la realización de la autopoiesis de sus componentes. (Maturana H. y., 2004)

La autopoiesis de segundo orden.

Cuando un acoplamiento estructural entre dos o más unidades autopoieticas de primer orden se mantiene en el tiempo y se articula con la reproducción de tal manera que se generen linajes desde este acoplamiento, se daría origen a una fenomenología que no se explicaría desde la historia particular de las unidades que la integran. Sería una nueva unidad conformada y estructurada por varias unidades autopoieticas de primer orden, o sea una unidad compuesta y autoorganizada. Esto sería la *enacción* o el proceso de autoorganización o emergencia de un nuevo ser, de un *organismo* como una unidad compuesta por unidades autopoieticas de primer orden. Sería un organismo con propiedades y características que no se explicarían desde las propiedades y características de las unidades que lo conformaron, organismo que a su vez generaría y conservaría su propia autoorganización. A estos organismos, formados por la autoorganización de unidades autopoieticas de primer orden se les denomina como *unidades autopoieticas de segundo orden* (Maturana H. y., 1990).

La ontogenia de esta unidad de segundo orden estará especificada por las interacciones que ésta determine como unidad total, como nuevo orden global y no por las interacciones de cada una de las unidades de primer orden que la componen. De la organización operacional de sus autopoiesis componentes *emergería* la unidad de segundo orden, no de las propiedades particulares de sus componentes. La teoría de la autopoiesis

permite entender los fenómenos de simbiosis celular y de formación de sistemas multicelulares como fenómenos espontáneos de conservación sistémica de una nueva organización, cuando agregados de células, o de organismos, dan origen a alguna configuración de relaciones preferenciales que los separa como conjunto de un medio que los contiene (Maturana H. y., 2004).

Los organismos.

Un organismo sería entonces, una unidad en cuya estructura se pueden distinguir agregados celulares autopoieticos de primer orden en acoplamientos muy estrechos y coherentes. Entonces, un organismo es un *sistema autopoietico de segundo orden* y posee una autoorganización que es cíclica y cerrada sobre sí misma, denominada *clausura operacional* en su organización. ¿Qué quiere decir esto de clausura operacional? Quiere decir que su organización en red produce un funcionamiento circular que es cerrado sobre sí mismo, aunque abierto hacia el exterior, en el que los productos producen a sus productores para reiniciar un proceso continuo de autoproducción y auto-regeneración.

La clausura operacional se refiere a “que su identidad está especificada por una red de procesos dinámicos cuyos efectos no se salen de esa red” (Varela, 2000). Clausura operacional no quiere decir “cierre de fronteras”. Las células como seres vivos tienen una membrana que le constituye un borde o límite, que es abierto o permeable que permite la entrada y salida selectiva de sustancias de acuerdo a las necesidades del ser vivo y que le posibilita el interactuar permanentemente con su medio o con su mundo. Por lo tanto, su organización inicia y termina en él, funciona como un ciclo cerrado de autoorganización, como un cierre operacional.

Soportado en esta concepción circular y auto referencial de los procesos reposa la autopoiesis. Sobre esto de la circularidad, la noción de autopoiesis sería un caso particular de una clase o familia de organizaciones con características propias. Todas ellas, en su articulación, dan al sistema una dimensión autónoma. “Solo una circularidad del tipo de la autopoiesis, puede ser la base de una organización autónoma”. Para caracterizar esta clase

de organización autónoma, F. Varela la denomina clausura operacional. Él mismo propone entender el concepto de

clausura en el sentido de operación al interior de un espacio de transformaciones, como es habitual en matemáticas, y no, por cierto, como sinónimo de cerrazón o ausencia de interacción, lo que sería absurdo. Lo que interesa es caracterizar una nueva forma de interacción mediada por la autonomía del sistema. (Maturana H. y., 2004)

Los organismos cumplirían con dos condiciones que son esenciales: mantienen la autopoiesis de sus células componentes, y conservan, a la vez, su propia nueva autoorganización. En este caso, el acoplamiento estructural de una o más células con otras y/o con su entorno no biótico, establecería una interrelación ser vivo-entorno muy estrecha e interdependiente que se ha llamado, como ya dije, una auto-eco-organización. Como el proceso sería dinámico y recursivo, es decir, reorganizador, se le denomina también como una *auto-eco-reorganización* (Morin, El método V. La humanidad de la humanidad, 2003).

En un organismo, como sistema viviente, se establece una dialógica especial que le permite estructurarse a sí mismo como una entidad distinta de su entorno en un proceso que genera a través de este mismo proceso, un mundo adecuado para él (Varela, 2000).

Entonces, ¿qué sería un organismo o unidad autopoietica de segundo orden? Un organismo es una dinámica organizativa, por lo que se refiere:

a) fundamentalmente a un proceso de constitución de *identidad* de las unidades autopoieticas de primer orden que lo conforman;

b) la identidad significaría una cualidad unitaria, una *coherencia*. Además, correspondería a un proceso, no a una descripción estructural estática;

c) el cierre operacional daría lugar a una coherencia emergente y global, *sin un controlador central*. Sería una identidad localizada no sustancialmente, pero capaz de generar interacciones;

d) la identidad del organismo se produciría por un tipo de cierre que genera un nivel interactivo emergente;

e) las configuraciones de un nivel de interacción para la unidad completa crearían una perspectiva global y darían lugar a nuevos significados. Los organismos serían *autónomos*, no dirigidos desde afuera;

f) lo significativo para un organismo, estaría dado por su constitución como proceso distributivo, en su indisoluble unión entre los procesos locales en los que ocurren interacciones y la entidad coordinada global que equivale a la unidad autopoiética. Esto daría lugar a manejar su ambiente interno sin acudir a un agente central que mueva los controles desde afuera, o un orden preexistente en una localización particular (Varela, 2000).

Para el profesional de la salud que ejerce la medicina biológica captar esta dinámica del funcionamiento de la vida es muy importante por el respeto profundo que le debemos a la organización, autonomía, identidad y singularidad del ser vivo que acude a nosotros en busca de ayuda. Como profesionales de la salud no determinamos lo que le sucede a ese ser vivo, nuestro impulso inespecífico de procaína es una perturbación externa que su autonomía decide cómo asumir. Nuestra interrelación entre médico y enfermo sincera, amable, amorosa y solidaria es importante pero no determinante. Así de simple.

La autopoiesis de tercer orden. La autoorganización de los fenómenos sociales

Varios organismos, es decir, seres constituidos por la organización de varias células, también se acoplarían estructuralmente con el medio y con otros organismos. Este acoplamiento debería respetar la individualidad y autonomía de los organismos componentes. Los organismos que poseen sistema nervioso, al acoplarse estructuralmente entre ellos, generarían los acoplamientos autopoieticos de tercer orden. Y a los fenómenos asociados con la participación de organismos en la conformación de las unidades de tercer orden, Maturana y Varela, en su momento, los denominaron fenómenos sociales.

Lo que sucedería para conformar unidades de tercer orden es que los organismos, mediante interacciones permanentes o recurrentes entre individuos, como colectivo constituirían *una unidad*, que puede ser transitoria, pero con una fenomenología interna particular. “Esta fenomenología se basa en que los organismos participantes satisfacen sus

ontogénias individuales fundamentalmente mediante sus acoplamientos mutuos en la red de interacciones recíprocas que conforman al constituir las unidades de tercer orden” (Maturana H. y., 1990).

Si ocurre un fenómeno social, ocurre un acoplamiento estructural entre individuos (organismos), y mirado desde afuera por un observador u observadora, describiría una *conducta de coordinación* entre los organismos individuales que conforman la unidad colectiva o plural de tercer orden. La relación de conductas coordinadas entre los componentes de una unidad social, lo denominan los autores referidos como *comunicación*. “Como observadores designamos como comunicativas las conductas que se dan en un acoplamiento social y como comunicación, la coordinación de conductas que observamos como resultado de ella” (Maturana H. y., 1990).

Cuando las coordinaciones conductuales conforman un patrón que se mantienen en el tiempo y a través de varias generaciones, se les denominan conductas culturales. “Una conducta cultural es la estabilidad transgeneracional de configuraciones culturales adquiridas ontogénicamente en la dinámica comunicativa de un medio social” (Maturana H. y., 1990). Los grupos sociales generan unas conductas que, si se repiten, si fluyen, son aceptadas por el colectivo y se mantienen como procesos de vida, al ser transmitidas de generación en generación producen al permanecer lo que se llama *cultura*.

Es posible distinguir entre los seres vivos sistemas autopoieticos de distintos órdenes según el dominio en que éste se realiza. Las células son sistemas autopoieticos de primer orden en tanto ellas existen directamente como sistemas autopoieticos moleculares. Los organismos somos sistemas autopoieticos de segundo orden en tanto somos sistemas autopoieticos como agregados celulares. Es posible hablar de sistemas autopoieticos de tercer orden (una colmena, una familia, un sistema social como un agregado de organismos). Lo autopoietico resulta como un agregado de organismos y no es lo definitorio de una colmena, colonia, familia o sistema social. (Maturana H. y., 2004)

Autopoiesis de cuarto orden

Valdría la pena aclarar que, si bien es cierto, lo social ocurre por la organización generada en la interacción recurrente de varios organismos, habría una diferencia marcada entre un hormiguero, un cardumen, una bandada de aves o un panal de abejas, por ejemplo, que tienen un comportamiento social definido y prolijamente descrito en la literatura especializada en el tema, y las sociedades humanas. Entre las distintas organizaciones sociales, que serían de tercer orden, se diferenciarían de manera marcada, las organizaciones humanas. Esto porque las organizaciones de tercer orden serían sistemas en los que sus componentes tendrían reducida autonomía y escasa creatividad, vale decir, muy poca o ninguna dimensión de existencia independiente. Las sociedades humanas, en cambio, tendrían en sus miembros una gran autonomía y creatividad y sus posibilidades de existencia independiente serían muy amplias; además, tendrían una clausura operacional surgida del acoplamiento estructural estrecho entre sus componentes (Angarita L., 2016).

Un aspecto que definitivamente distingue a los sistemas sociales humanos es que existen, como unidades, como humanos, en el dominio del *lenguaje*. “La identidad de los sistemas sociales humanos depende de la conservación de la adaptación de los seres humanos no solo como organismos, en un sentido general, sino también como componentes de los dominios lingüísticos que constituyen” (Maturana H. y., 1990).

Javier Torres Nafarrete en su invitación a la lectura juiciosa y cuidadosa de la obra de Maturana y refiriéndose a la sociedad como producto autopoietico dice:

La sociedad es, pues, un orden emergente que se deslinda de lo específico de la vida orgánica y de la vida interior de las conciencias. El concepto de emergencia designa la irrupción de un nuevo orden de realidad que no puede ser explicado (ni reducido) en su totalidad, a partir de las características de la infraestructura sobre la que se encuentra sostenido. (Maturana H. , La realidad: ¿Objetiva o construida? I, 2009)

La historia evolutiva de los humanos está asociada a sus conductas lingüísticas. Los sistemas sociales humanos requieren que sus componentes estén acoplados estructuralmente en dominios lingüísticos, donde esos componentes puedan operar como lenguaje. Un sistema social no humano, restringe la creatividad individual de sus componentes, porque les exige existir para él (Maturana H. , 1992). Un sistema social no

humano está regulado por el instinto no por su libertad. Un sistema social humano, al contrario, amplía la creatividad individual de sus componentes, porque existe para todos ellos.

La coherencia y armonía en las relaciones e interacciones entre los integrantes de un sistema social humano se deben a la coherencia y armonía de su crecimiento en él, en un continuo aprendizaje social que su propio operar social (lingüístico) define, y que es posible gracias a los procesos genéticos y ontogenéticos que permiten en ellos su plasticidad estructural. (Maturana H. y., 1990)

Ahora debemos revisar lo que entienden Varela y Maturana por *comunicación* y su diferencia con la manera tradicional de entenderla. Para ellos, en la comunicación no hay información transmitida, no existe “algo” que se comunique. Entienden la comunicación como coordinación conductual en un dominio de acoplamiento estructural. En la autopoiesis, como organización autoproducida y automantenida, es el orden interno del ser vivo, sea de primer, segundo, tercer o cuarto orden, el que determina si en su acoplamiento estructural, los factores externos (perturbaciones), los acepta o no, para modificar o mantener su acoplamiento. Entonces el fenómeno comunicacional “no depende de lo que se entrega, sino de lo que pasa con el que recibe. Y esto es un asunto muy distinto a *transmitir información*” (Maturana H. y., 1990).

Se podría inferir de lo dicho, que los sistemas sociales humanos serían mucho más que sistemas autopoieticos de tercer orden, y se abriría una puerta para especular con los sistemas autopoieticos de *cuarto orden* mediados especialmente por el lenguaje, la cultura y la política, que serían sus factores de autoorganización y generadores de un *borde o límite* de identidad. Dice Maturana:

Nosotros los seres humanos acontecemos en el lenguaje, y en el lenguaje acontecemos como la clase de sistemas vivientes que somos. No tenemos manera de referirnos a nosotros mismos, o a cualquier otra cosa, fuera del lenguaje. Incluso para referirnos a nosotros mismos como entidades no lenguajeantes debemos estar en el lenguaje. En efecto, la operación de referencia solo existe en el lenguaje y estar fuera del lenguaje es, (...) algo sin sentido. (Maturana H. , La realidad: ¿objetiva o construida? II, 2009)

Niklas Luhmann considera que lo que permite especialmente la emergencia de los sistemas sociales es la comunicación. Las comunicaciones son definidas por Luhmann como síntesis selectivas de tres selecciones contingentes: información, expresión y comprensión. Y para él el punto central de la comunicación será la comprensión (Luhmann, 1997).

Según Luhmann toda comunicación ocurre en la sociedad, allí tiene lugar y la reproduce. Esto no implica una comunicación que no sea problemática, ideal, razonable y consensual. Todo lo contrario, es precisamente una comunicación conflictiva, irracional y que puede llevar al disenso, aunque en todos los casos, ayude a mantener la autopoiesis de un sistema social complejo (Luhmann, Organización y decisión. Autopoiesis, acción y entendimiento comunicativo, 2005).

Está entonces planteado el debate sobre el papel de la comunicación en las sociedades humanas o autopoieticas de cuarto orden. El mismo Maturana salta a la arena argumentativa y académica opinando sobre el tema y contravirtiendo a Luhmann;

Los sistemas sociales, como totalidades no son entes autopoieticos de primer orden. Tampoco son sistemas autopoieticos en otro dominio que no sea el molecular. No lo son en el dominio orgánico, pues en ese dominio lo que define a lo social son las relaciones conductuales entre organismos. Tampoco lo son, o podrían serlo, en un espacio de comunicaciones como lo propone el distinguido sociólogo alemán Niklas Luhmann, porque en tal espacio los componentes de cualquier sistema serían comunicaciones, no seres vivos, y los fenómenos relacionales que implican el vivir de los seres vivos, que de hecho connotamos en la vida cotidiana al hablar de lo social, quedarían excluidos. Un sistema autopoietico en un espacio de comunicaciones se parece a lo que distinguimos al hablar de cultura. (Maturana H. y., 2004)

Queda planteada mi propuesta de entender la vida humana y su construcción social como una *autopoiesis de cuarto orden*, mediada por el lenguaje con todos sus alcances, por la política, porque encarna la idea de orden en una sociedad humana, y su imbricación social con la cultura en toda su dimensión. Las características de esta autopoiesis de cuarto orden que proponemos serían:

a) Es la reunión de varios organismos autopoieticos con sistema nervioso centralizado, que se acoplan estructuralmente, en lo que se ha denominado fenómenos sociales;

b) Es, como todas las autopoiesis, autoproducida, autorreferencial y automantenida. Su acoplamiento estructural interno es el que define si acepta o no las perturbaciones externas, para modificar o mantener ese acoplamiento;

d) Este es un acoplamiento estructural que respeta la individualidad y la autonomía de los organismos agrupados;

e) La interacción permanente o recurrente de los individuos genera una *unidad* que puede ser solo transitoria, mediada por fenómenos internos guiados por la cultura, el lenguaje o la política;

f) Los individuos participantes en esta *unidad* constituyen redes de interacción recíprocas que generan *bordes* si bien no físicos si constituyen identidad y reconocimiento. En la autopoiesis de cuarto orden los límites no son físicos sino de sentido.

g) El acoplamiento estructural de muchos individuos haría que un observador externo describa esta coordinación conformando una *unidad* coherente, dinámica y organizada, que permanece y se modifica al mismo tiempo;

h) Dentro de esta *unidad* dinámica, coherente y organizada serían los individuos componentes quienes determinarían los cambios estructurales, mediante redes de conductas comunicativas y por el lenguaje. Estas conductas comunicativas coordinan los acoples estructurales y sociales de los individuos que constituyen esa *unidad*;

i) Estas coordinaciones de conductas mediadas por la cultura en todas sus dimensiones, por el lenguaje y por la política conforman un patrón social de comportamiento que le da coherencia, autonomía y solidez para la convivencia. Si estas coordinaciones conductuales se mantienen en el tiempo y se transmiten de manera intergeneracional, surge una estabilidad cultural;

j) La autopoiesis de cuarto orden no es la yuxtaposición de conductas ni el agregado simple de voluntades, sino la urdimbre, el tramado complejo de conductas individuales, la

coordinación dinámica de acciones en un contexto, de la que brotan una o varias unidades complejas, autónomas, armónicas, cogeneratoras, interdependientes y creativas;

k) La clausura operacional de la autoorganización de cuarto orden o *autopoiesis humana y social*, está mediada por las redes de conversaciones en el dominio del lenguaje que determinan su existencia como unidades humanas y no como simples conglomerados de individuos independientes. La existencia en el lenguaje genera la plasticidad estructural social.

El lenguaje, desde esta mirada, es un fenómeno biológico relacional en el que fluyen interacciones recurrentes y consensuales entre individuos. El vivir en este intercambio fluido de conductas y acciones lo denomina Maturana *lenguajear*. Este es un neologismo que hace referencia al hecho de estar, ser y vivir en el lenguaje. Entonces, *lenguajear* hace referencia a las *acciones* en el lenguaje, sin asociar tal acto meramente al habla, como sucedería con la palabra hablar. (Maturana H. , 1992)

El *lenguajear* como actos o acciones relacionales de los individuos sucede siempre motivado por emociones. En los seres vivos toda acción es precedida y sustentada en una emoción. El entrelazamiento entre *lenguajear* y emocionar lo denomina Maturana: *conversar*.

La vida humana, el sentido de lo humano se da en el *conversar*, en el *fluir* de acciones coordinadas, recurrentes, consensuales, conductuales, estrechamente enlazadas con emociones. El *conversar* como fenómeno relacional recíproco construye redes. Podríamos decir entonces que el fenómeno humano ocurre en *redes de conversaciones*.

El lenguaje como fenómeno relacional de redes recurrentes de conversaciones, implica la presencia del otro o de la otra. El acto relacional debe ser repetitivo, mantenido en el tiempo, recursivo. Para que esto suceda se requiere que el otro o la otra sean aceptados como válidos para este intercambio mutuo relacional, que los demás miembros del grupo en que ocurre la interrelación sean aceptados como legítimos para la convivencia. La emoción involucrada en la aceptación del otro como legítimo, como válido para convivir en el lenguaje, *es el amor* (Maturana H. , Emociones y lenguaje en educación y política, 1990).

El lenguaje, la cultura y la política, columnas vertebrales de la socialización y construcción de lo humano en la autopoiesis de cuarto orden, podrían ser culturas estructuradas desde la concepción humana del *patriarcado*, es decir, estructuradas desde la exclusión, la negación del otro, la instrumentalización de la vida, la discriminación, la explotación y manipulación humana y la violencia. O podrían, como estoy convencido, ser estructuradas desde unas nuevas epistemologías que superen estas talanqueras para la convivencia, la alegría, la creatividad, la felicidad y la paz. (Maturana H. y.-Z., 1995)

Entender entonces, las comunidades humanas acopladas estructuralmente como autopoieticas de cuarto orden desde su autonomía; desde la generación de redes de interacción que generan bordes operacionales de identidad, sentido y reconocimiento; comunidades autoproducidas, autorreferidas y automantenidas por su acoplamiento estructural interno; respetuosas de las individualidades, de las singularidades y de la autonomía de los organismos acoplados; desde el lenguaje, la cultura y la política donde pueden generar unidad y coherencia de grupo, comprendiendo que son los individuos componentes quienes determinan los cambios estructurales que cambian la unidad colectiva y que las redes de conversaciones son las que generan plasticidad estructural social, creatividad e imaginación colectiva; todo esto nos obliga a mirar la cultura, la educación, la política, la intervención social, la convivencia y el acto médico desde un ángulo muy distinto, más respetuoso, más humano, amoroso, no manipulador ni instrumental. Una manera distinta de mirar el mundo, a los pacientes y a los seres humanos para construir la convivencia en el respeto, la solidaridad y la paz.

Entonces los problemas de salud son contextuales. Tienen un contexto que es imprescindible conocer y que, al estar acoplado estructuralmente con el miembro o miembros de esa comunidad, constituyen una unidad que debe ser vista como un conjunto y tratada como tal por los profesionales de la salud.

Autoorganización de quinto orden. Lo global.

James Lovelock, científico inglés y meteorólogo experto en química atmosférica, estudiando la composición de la atmósfera de Marte puedo comprobar que estaba dominada

por el bióxido de carbono en un casi equilibrio químico. Lo que le hizo descartar la posibilidad de vida en Marte. En contraste, en la Tierra la atmósfera tiene un 21% de oxígeno y un indicio de menos de 1,5 partes por millón de metano. Se sabe que el oxígeno y el metano cuando son iluminados por la luz solar reaccionan violenta y rápidamente. Para que esos gases se mantengan en esa proporción constante, en presencia de grandes procesos de oxidación, debe existir en la superficie de la Tierra un proceso que permita evitar la combustión por acumulación de alguno de estos reactivos gases. Ese proceso tiene relación con la vida misma.

¿Cómo hace la tierra para mantener constante la composición de su atmósfera cuando está compuesta por gases tan reactivos? Se preguntó Lovelock. Partía del conocimiento que esta composición atmosférica era la adecuada para la vida.

Parece que la interacción entre la vida y el medio ambiente, del cual el aire forma parte, era tan intensa, que el aire podría considerarse similar a (...) algo no vivo, sino hecho por cosas vivas para sostener el entorno elegido. (Lovelock, 1989)

La entidad que regularía la composición de la atmósfera planetaria sería el planeta entero, con capacidad de regular su clima, su composición química y de reducir su entropía por la presencia de la vida. Por ejemplo, la probabilidad de que se presenten incendios forestales depende de forma crítica de la concentración de oxígeno en la atmósfera. Con tan sólo un aumento del 1% en la concentración del oxígeno se incrementa la probabilidad de incendios al 60%. Si llegara al 25% de oxígeno, los mismísimos detritus húmedos del suelo de la selva tropical podrían arder en llamas por un rayo. Por eso “nuestro nivel actual del 21% es un buen equilibrio entre el riesgo y el beneficio” (Lovelock, 1989).

El planeta entero mantendría un clima y una composición estable de los diversos gases de su atmósfera con ligerísimas variaciones rápidamente compensadas. Estas son las características de un proceso autoorganizado que se regularía a sí mismo y cuenta con su propia fisiología. Sería un organo autoorganizativo para mantener las condiciones que se necesitan para la vida, pues sería la vida misma la que mantendría las condiciones atmosféricas. Mantenerse a sí mismo manteniendo la vida, pero no la vida humana, sino la vida en general (Lovelock, La tierra se agota, 2009). Este es un gran reto a entender desde la autoorganización de *quinto orden*. El mismo Lovelock dice con claridad que la Tierra

mantiene una organización propia, de tal manera que. “si no cuidamos de la Tierra, ella cuidará de sí misma haciendo que ya no seamos bienvenidos.” (Lovelock, La venganza de la tierra, 2006).

Muchos han explicado el porqué de lo improbable que puede ser la vida en otros planetas. Es posible que exista, pero sus probabilidades son muy escasas. Las características atmosféricas y climáticas de la tierra son prácticamente únicas para que la vida como la conocemos se diera.

Las investigaciones de Lovelock le llevaron a proponer lo que se denominó la Hipótesis GAIA. Un planteamiento en el que la Tierra entera sería autoorganizada, es decir se autoproduciría y se mantendría a sí misma. Margulis, que asimila autopoiesis con autoorganización, dice:

La autopoiesis del planeta es una propiedad emergente resultado de la agregación de intercambios de gases, trueque de genes, proliferación y evolución de los organismos que la habitan. Así como la regulación de la temperatura corporal y la química sanguínea emergen de las relaciones entre las células que componen el cuerpo, la regulación planetaria evolucionó como resultado de eones de interacción mutua entre los habitantes de la tierra. (Margulys, 1995)

Todas las autoorganizaciones funcionan integradas. No son compartimientos estancos que se deben mirar por separado. La invitación de la complejidad es a la no disyunción, a la mirada que integra y descubre las interacciones, las múltiples relaciones entre lo vivo y lo no vivo.

Autoorganización y autopoiesis.

Ilya Prigogine y sus colaboradores estudiando los sistemas complejos y sus flujos de materia, información y energía desarrollaron el concepto de *estructuras disipativas*. Estas son sistemas abiertos que se mantienen en un estado alejado del equilibrio, pero que al mismo tiempo, conservan la estabilidad y su estructura, aunque el flujo y el cambio de componentes es permanente. Es la unión dialógica de estructura (solidez, estabilidad) por un lado y cambio, flujo (disipación) por el otro.

La dinámica de las estructuras disipativas incluye especialmente la emergencia espontánea de nuevas formas de orden. Si el flujo de energía aumenta, el sistema puede llegar a un punto de

inestabilidad, conocido como “punto de bifurcación”, del que puede surgir una nueva rama que es capaz de desembocar en un estado completamente nuevo, en el que es posible que emerjan nuevas formas de orden y nuevas estructuras. (Capra, Las conexiones ocultas, 2003).

Las propiedades enacctivas o emergentes brotan de estos puntos críticos de inestabilidad y se denominan técnicamente autoorganización, aunque muchos la llaman “emergencias o propiedades emergentes”. Son una muestra palmaria de la creatividad o capacidad de generar nuevas formas, propiedad clave de los seres vivos. Por lo que se puede decir que la vida avanza a la creatividad.

Existen estructuras disipativas que no son procesos vivos pero que encarnan la autoorganización como las reacciones de Benard o las de Beluzov Zabolinski, entre otras. Por lo que autoorganización no es sinónimo de autopoiesis.

La autoorganización se necesita para la vida, pero no es lo vivo. De un proceso autoorganizativo emerge la vida, pero es otra cosa. La autoorganización de quinto orden tiene muchos elementos que explican la vida, pero no es la vida. La autoorganización ocurre en situaciones que perfectamente no identificamos con lo vivo, como la autoorganización que ocurrió entre las diversas redes de transporte del sistema de energía eléctrica para maximizar un fuerte corte de conectividad que ocurrió en Nueva York en 1977 (Watts, 2006), o el caso de los “ordenadores que funcionan como sistemas complejos adaptativos.” (Gell-Mann, 1998).

La autopoiesis sería la explicación que asume que conocer, hacer y vivir son inseparables. Se refiere a la inseparabilidad entre mente y cuerpo. A la unión entre el instinto y la racionalidad. A la unidad no escindible entre la inteligencia del cuerpo y la razón, de lo que aseveró Federico Nietzsche sobre la unidad entre lo apolíneo y lo dionisiaco (Nietzsche, 2004). También indica de la concreción de una Nueva alianza entre lo nomotético y lo ideográfico... (Prigogine I. e., 1983). Pero este será un tema a tratar en otro momento.

Reflexiones finales.

En el mundo de los profesionales de la salud fuimos formados desde la voz latina *Primum non nocere*. Lo primero es no hacer daño. Esto lo aprendimos y lo repetimos, pero no siempre lo ponemos en práctica. El actuar sin saber y con impericia son formas que pueden causar daño. Mirar al ser humano escindido en mente y cuerpo produce un desmembramiento dañino. Al paciente lo lastima el hecho que el profesional de la salud piense que con solo el amor que le profesa, suple su incultura profesional o su falta de habilidad, más allá de la ocasional “buena” respuesta del enfermo.

La Terapia neural latinoamericana es una responsabilidad con la vida, con el paciente, con la sociedad y con el planeta. Toda responsabilidad involucra una ética y una solidaridad. Los profesionales de la salud no curamos nada. Podemos generar perturbaciones o impulsos de distinto calado, pero será el ser humano que se expone a nuestro quehacer quien decida si se mejora o no, desde su saber atesorado, su conducta y su comportamiento en cuanto a su vida y su salud. Si entendemos la bio-lógica o lógica de la vida del ser humano nuestros impulsos no causarán daño y podrán contribuir a autogenerar procesos en un ser humano autopoietico e integral. Los impulsos pueden ser físicos o no, pero deben ser guiados por un saber, por una experiencia, una responsabilidad, un rigor y una ética del profesional de la salud.

Es bueno recordar que los humanos, como seres termodinámicamente abiertos, su comportamiento es complejo, por lo que su linealidad es eventual y relativa. Mientras se desencadenan las bifurcaciones de los procesos emergentes pueden dar la apariencia de linealidad y predictibilidad. Pero son periodos no permanentes. La enfermedad es un proceso enactivo de un ser humano autopoietico para mantenerse vivo. Un ser humano en su autonomía, desde su singularidad, desde su cognición vital, que no siempre va de la mano con nuestro estado de conciencia, genera una enfermedad como proceso emergente para mantenerse vivo. (Payán de la Roche, La desobediencia vital, 2016)

Un observador externo cree que la conducta de un enfermo es una manera de reaccionar a un estímulo de afuera. Por lo tanto, piensa que la enfermedad es una reacción lineal ante una perturbación externa (virus, bacteria, parásito, radiación, humillación, etc.). La curación tampoco será la simple reacción ante una perturbación externa. El ser humano como organismo autopoietico por la autonomía biológica que le da su acoplamiento

estructural, genera una respuesta particular y singular a una perturbación. Si no entendemos esto nuestro acto médico será una nueva perturbación que, aunque de buena fe, puede exceder límites biológicos, generar más caos y entropía acercando al paciente a su equilibrio, es decir, a la muerte

Ahora, si ocurre entre el paciente, su mundo y el profesional de la salud un acoplamiento estructural, mediado por la legitimidad del amor en redes de conversaciones, podrá emerger un proceso de recuperación del orden del paciente o la irrupción de otro orden distinto. Si la autopoiesis del enfermo se agota, el papel del profesional es acompañar de forma solidaria al equilibramiento del ser humano.

Si bien es cierto que el ser humano es parte de la naturaleza, y que existe un acoplamiento estructural entre el paciente y su mundo, creer que el accionar medicamente sobre la naturaleza o su mundo, que así tratamos al ser humano, es equivocado. Ser parte de un todo no es olvidar las particularidades y singularidades de la vida.

Puede sonar muy poético aplicar un troncal simpático abdominal para liberar a un paciente del dolor de la muerte reciente de su familiar; o poner un poco de procaína en el ganglio estrellado para equilibrar los sueños eróticos de un adolescente, o la pomada de procaína para las artralgias luego de una ruptura matrimonial traumática; o creer que cuando se alineen las pléyades e invocando un mantra se puede aplicar correctamente la terapia neural “profunda”; o las pápulas puestas con amor en cualquier sitio invocando la protección y guía de algún maestro, pero eso no es Terapia neural latinoamericana, ni es ético, ni es serio, ni responsable ni tampoco humanitario. Es charlatanería con burdo ropaje científico...

BIBLIOGRAFÍA

- Angarita L., A. (2016). *Epistemología para la paz*. Ibagué: Caza de libros.
- Capra, F. (1996). *La trama de la vida*. Barcelona: Anagrama.
- Capra, F. (2003). *Las conexiones ocultas*. Barcelona: Anagrama.

- García Blanco, J. M. (1997). Autopoiesis: un nuevo paradigma sociológico. *Anthropos: Niklas Luhmann Hacia una teoría científica de la sociedad*, 79-91.
- Gell-Mann, M. (1998). *El quark y el jaguar*. Barcelona: Tusquets.
- Gumbrecht, H. U. (1998). De la legalidad del mundo a su emergencia. En G. J. Restrepo, *Cultura política y modernidad* (págs. 33-61). Bogotá: CES Universidad nacional.
- Huneke, H. (10 de Marzo de 2000). *Terapia neural,com*. Obtenido de 75 años de terapia neural según Huneke. México: <http://terapianeural.com/publicaciones/22-articulos-y-publicaciones/memorias-de-los-encuentros/57-75-anos-de-terapia-neural-segun-huneke>
- Kauffman, S. (2000). *Investigaciones*. Barcelona: Tusquets.
- Lovelock, J. (1989). GAIA. Un modelo para la dinámica planetaria y celular. En W. (. Thompson, *GAIA. Implicaciones de la nueva biología*. (págs. 80-94). Barcelona: Kairós.
- Lovelock, J. (2006). *La venganza de la tierra*. Barcelona: Planeta.
- Lovelock, J. (2009). *La tierra se agota*. Barcelona: Planeta.
- Luhmann, N. (1997). *Sistemas sociales. Lineamientos para una teoría general*. Barcelona: Anthropos.
- Luhmann, N. (2005). *Organización y decisión. Autopoiesis, acción y entendimiento comunicativo*. Santiago de Chile: Anthropos.
- Margulys, L. y. (1995). *¿Qué es la vida?* Barcelona: Tusquets.
- Maturana, H. (1990). *Emociones y lenguaje en educación y política*. Santiago de Chila: Hachette.
- Maturana, H. (1992). *El sentido de lo humano*. Santiago de Chile: Hachette.
- Maturana, H. (2002). *Transformación en la convivencia*. Santiago de Chile: Dolmen.
- Maturana, H. (2009). *La realidad: ¿Objetiva o construida? I*. México: Universidad Iberoamericana.
- Maturana, H. (2009). *La realidad: ¿objetiva o construida? II*. México: Universidad Iberoamericana.
- Maturana, H. y. (1990). *El árbol del conocimiento*. Santiago de Chile: Universitaria.
- Maturana, H. y. (2004). *De máquinas y seres vivos*. . Santiago de Chile: Dolmen.
- Maturana, H. y.-Z. (1995). *Amor y juego. Fundamentos olvidados de los humanos. 4a ed*. Santiago de Chile: Instituto de terapia cognitiva.
- Morin, E. (1985). *Qué es el pensamiento complejo*. Barcelona: Gedisa.
- Morin, E. (1990). *Introducción al pensamiento complejo*. Barcelona: Gedisa.
- Morin, E. (2002). *La mente bien ordenada*. Barcelona: Seix Barral.
- Morin, E. (2003). *El método V. La humanidad de la humanidad*. Madrid: Cátedra.

- Morowitz, H. J. (1978). *Entropía para biólogos. Introducción a la termodinámica biológica*. Madrid: H. Blume.
- Nietzsche, F. (2004). *El Nacimiento de la Tragedia. O helenismo y pesimismo*. Madrid: Biblioteca Nueva.
- Payán de la Roche, J. C. (2000). *Lánzate al vacío. Se extenderán tus alas*. Bogotá: Mc Graw-Hill Interamericana.
- Payán de la Roche, J. C. (2016). *La desobediencia vital*. Barcelona: Instituto de Terapia Neural.
- Pérez Martínez, A. (2005). *La obra de Stewart Kauffman. Aportaciones a la biología del siglo XXI e implicaciones filosóficas (tesis de doctorado en filosofía)*. Madrid: Universidad Complutense de Madrid.
- Prigogine, I. (1983). *¿Tan sólo una ilusión?* Barcelona: Tusquets.
- Prigogine, I. (1994). ¿El fin de la ciencia? En D. Fried Schnitman, *Nuevos paradigmas, cultura y subjetividad* (págs. 37-65). Barcelona: Paidós.
- Prigogine, I. (1997). *El fin de las certidumbres*. Madrid: Taurus.
- Prigogine, I. e. (1983). *La nueva Alianza*. Madrid: Alianza.
- Sarmiento, L. (2014). *Historia e institucionalización de la Terapia neural en Colombia: Tesis de grado de maestría*. Bogotá : Facultad de medicina.
- Schrödinger, E. (1983). *¿Qué es la vida? (7a Ed.)*. Barcelona: Tusquets.
- Sotolongo, P. y. (2006). *La revolución contemporánea del saber y la complejidad social*. Buenos Aires: CLACSO.
- Varela, F. (2000). *El fenómeno de la vida*. Santiago de Chile: Dolmen.
- Von Foerster, H. (1991). *Las semillas de la Cibernética*. Barcelona: Gedisa.
- Watts, D. J. (2006). *Seis grados de separación*. Barcelona: Paidós.