

El problema de la *autopoiesis* y los sistemas históricos

Benjamín Sáez Rubilar¹

Volví a Chile el 2 de septiembre de 1970, y la elección de Allende dos días más tarde me pareció mi segunda y verdadera graduación. Por fin el trabajo podía comenzar en pleno, con problemas claves bien delimitados, con la seguridad de ser tan preparado y competente como el que más en la escena científica mundial, y con el contexto de trabajar en una inserción en la que había un futuro por construir. Esta convergencia de circunstancias fue absolutamente decisiva.
Francisco Varela, Prólogo a *De máquinas y seres vivos...* (1994).

A 50 años de la venida de Staffor Beer a Chile, para participar del diseño e implementación del Proyecto Cybersyn, resulta relevante recordar una de las vertientes de intercambio intelectual entre el británico y la comunidad científica en el Chile de la época. Se trata del campo de la cibernética y, en particular, del punto de intersección al interior de dicho campo entre la biología y las ciencias sociales.

La noción de “*autopoiesis*” ha resultado significativa no solo en términos biológicos, sino también para las ciencias sociales, que han incorporado el concepto en la actualización de vertientes teóricas sistémicas.

¹ Sociólogo, investigador Fundación SOL.

Los conceptos de la cibernética han estado presentes en los enfoques sistémicos y estructuralistas de las ciencias sociales — en sociología y antropología—, desde formulaciones ya clásicas de posguerra, como las de Claude Lévi-Strauss y Talcott Parsons. En este contexto, visiones sistémicas, como la de Niklas Luhmann, incorporan el concepto de “*autopoiesis*” en un espacio disciplinar en el que ya se habían desarrollado ciertas bases conceptuales².

El prólogo de Stafford Beer a *Autopoiesis organization of the living*, de Maturana y Varela, entrega elementos muy relevantes para la comprensión del aporte del concepto. A partir de dicho prólogo, este artículo pretende plantear algunas preguntas y proposiciones en relación con la *autopoiesis* y los sistemas históricos.

El intercambio de ideas entre Maturana y Varela y quienes participaban del Proyecto Cybersyn fue directo y fructífero, según revela el prólogo de Varela a la sexta edición de *De máquinas y seres vivos... en Chile*.

Otro cibernético y sistemista ya célebre que tuvo una reacción positiva fue Stafford Beer que venía regularmente a Chile. En efecto, Fernando Flores lo había contratado a nombre del gobierno para echar a andar un sistema revolucionario de comunicación y regulación de la economía chilena inspirado del sistema nervioso, que pasó a llamarse Proyecto Cinco. Beer respondió con tal entusiasmo a lo que el texto planteaba que decidimos pedirle un Prefacio que él accedió a escribir inmediatamente. En enero de 1972, con una copia todavía fresca del manuscrito fui invitado a México por Iván Illich a su centro CIDOC en Cuernavaca. El día de la llegada, le di el manuscrito y a la mañana siguiente me quedó grabada su reacción: "Es un texto clásico. Ustedes han logrado poner la autonomía al centro de la ciencia" (...) En Chile mismo, Fernando Flores y otros colegas del Proyecto Cinco fueron también un público atento a nuestra manera de pensar. (Maturana y Varela, 1994, pp. 47-48)

² Conviene aclarar que el impacto de este último ha sido más bien acotado en relación al influjo de autores como Parsons o Lévi-Strauss, aunque en otros países, entre ellos Chile, ha llegado a tener alguna relevancia disciplinar.

En el Prólogo señalado, Beer aborda uno de los puntos más polémicos de la propuesta de los científicos chilenos en cuanto a la forma de comprender los sistemas sociales. Esto es, si la noción de “*autopoiesis*” permite describir los sistemas al nivel de emergencia de las comunidades humanas.

(...) Los autores no resuelven la pregunta si las sociedades humanas son o no sistemas biológicos en sí mismas (...) Estoy bastante seguro de la respuesta: sí, las sociedades humanas son sistemas biológicos. Más aún, planteo que este libro prueba este punto concluyentemente (...) Cualquier institución social es un sistema autopoietico porque sobrevive, porque su método de sobrevivencia responde al concepto de autopoiesis y porque este puede cambiar enteramente su apariencia y su propósito aparente en el proceso. (Beer, 1980, pp. 69-70)³

A continuación, para ponderar este punto y la respuesta de Varela al respecto, se sintetizan brevemente algunos aspectos del concepto de “*autopoiesis*” y su capacidad para explicar dominios fenomenológicos emergentes, como podría ser, en teoría, la sociedad humana.

Un sistema autopoietico es una “máquina” organizada como un sistema de procesos de producción de componentes concatenados de tal manera, que producen los dispositivos que permiten generar estos procesos de autoproducción y que posibilitan, a su vez, constituir el sistema como una unidad autónoma en el espacio físico. En este sentido, un sistema autopoietico es un sistema homeostático que tiene su propia organización como la variable que debe mantener constante (Maturana y Varela, 1994).

En contraste, las máquinas alopóieticas producen en su funcionamiento algo distinto que ellas mismas. Estas máquinas no son autónomas, pues los cambios que experimentan están necesariamente supeditados a la producción de un producto distinto de los procesos de producción de sus propios componentes. Por ello, la identidad de las

³ Traducción del autor.

máquinas alopoiéticas depende del observador y no se determina en su operar. Sus límites están definidos por el observador quien, especificando sus superficies de entrada y salida, determina lo que es pertinente a su funcionamiento. Las máquinas autopoiéticas, en cambio, no poseen ni entradas ni salidas (Maturana y Varela, 1994).

Ahora bien, en la reproducción de los procesos que las constituyen, las transformaciones e interacciones de las unidades autopoiéticas pueden dar lugar a dominios fenomenológicos emergentes. Estos procesos de emergencia se encuentran en el salto del nivel molecular al celular (sopa primordial)⁴, y luego en la emergencia de otros órdenes supramoleculares, como un organismo. En cada caso, se trata de dominios fenomenológicos conectados que se desenvuelven en planos de distinto orden.

Las propiedades químico-energéticas de las moléculas determinan las interacciones en que pueden participar y, por ende, sus relaciones de especificidad como dimensión ortogonal respecto de las relaciones constitutivas. Juntas, unas y otras determinan la sucesión y concatenación de las interacciones moleculares. O sea, las relaciones de orden. Por lo tanto, en un sistema molecular puede surgir la autopoiesis si las relaciones de producción están concatenadas de tal manera, que producen los componentes que hacen del sistema la unidad que genera continuamente su carácter unitario. (Maturana y Varela, 1994, p. 85)

En este sentido, los autores plantean que los seres vivos tienen una existencia topológica, material, en el espacio en el cual sus componentes pueden interactuar, sea este un nivel molecular o supramolecular. En el planteamiento de Beer sobre la sociedad humana como un sistema autopoiético, cabría preguntarse por la existencia de este espacio topológico de interacción. En el caso de Luhmann, se propone que los sistemas sociales están compuestos de comunicaciones

⁴ Este aspecto es destacable, pues la idea de "autopoiesis" implica una interpretación histórica sobre el propio origen de la vida y otros fenómenos relacionados, como la hipótesis de la evolución y su particular interpretación desde este marco de análisis.

y, además, se extiende el uso de la *autopoiesis* a una teoría general de sistemas autopoieticos, más allá de lo vivo, llegando incluso a plantear que, por ejemplo, una familia puede ser vista de esta forma (Varela, 1989). Más adelante regresaremos sobre este punto.

Antes de continuar, se debe advertir que uno de los aspectos claves de la formulación de los científicos chilenos (recogida en el mencionado prólogo de Beer) se relaciona con la unidad entre una teoría de lo vivo y una teoría del conocer. En palabras de Varela, toda interacción de la unidad autopoietica ocurre no solo en términos de su estructura físico-química, sino también en cuanto a esta unidad como *unidad organizada* y, por tanto, en relación con un sistema de referencia como nivel emergente en el cual se desenvuelve la interpretación de estas interacciones. Por ello, el análisis biológico requiere de una fenomenología de la experiencia. En términos más amplios, todo conocimiento es, en un sentido fuerte, experiencia.

(...) el dominio de todas las interacciones en que un sistema autopoietico puede participar sin perder su identidad, es decir, el dominio de todos los cambios que puede sufrir al compensar perturbaciones es su dominio cognoscitivo. De esto se desprende que el dominio cognoscitivo de un sistema autopoietico es equivalente a su dominio conductual y, en la medida en que toda conducta puede ser observada, equivalente a su dominio de descripciones. O, lo que es lo mismo, que toda conducta es expresión de conocimiento (compensación de perturbaciones), y que todo conocimiento es conducta descriptiva. (Maturana y Varela, 1994, p. 114)

Por esta vía, se adopta un enfoque coherente con el campo más general de la cibernética de segundo orden.

Desde esta perspectiva de segundo orden, será relevante observar los dominios fenomenológicos que emergen en cada nivel. Un dominio fenomenológico es definido por las propiedades de la unidad o las unidades que lo constituyen, singular o colectivamente, por medio de sus transformaciones e interacciones. Un dominio fenomenológico

puede generar unidades que determinan un dominio fenomenológico distinto; pero ese dominio es especificado por las propiedades de las nuevas unidades distintas y no por la fenomenología que las genera.

Los sistemas autopoieticos generan dominios fenomenológicos distintos al dar origen a unidades cuyas propiedades son diferentes de las propiedades de las unidades progenitoras. Estos nuevos dominios fenomenológicos están subordinados a la fenomenología de las unidades autopoieticas, porque dependen de éstas para su realización efectiva, pero no son determinados por ellas, sino por las propiedades de las unidades que efectivamente les dan origen.

Un sistema autopoietico pasa a ser componente de otro sistema a partir de una co-deriva y acoplamiento estructural en los cuales su propia realización participa en la reproducción de ese otro sistema. Se entenderá este dominio como de *segundo orden*. Los organismos metacelulares (eucariontes, procariontes, hongos, plantas y animales) constituyen estos sistemas de segundo orden (Maturana y Varela, 1984).

Es posible que estas interacciones entre organismos adquieran a lo largo de su ontogenia un carácter recurrente y, por lo tanto, se establezca un acoplamiento estructural que permita la manutención de la individualidad de ambos en el prolongado devenir de sus interacciones. Cuando se dan estos acoplamientos entre organismos con sistema nervioso, resulta una fenomenología peculiar (...). Se trata de la fenomenología de acoplamientos de tercer orden. (Maturana y Varela, 1984, p. 121)

En este nivel los autores situarán el ámbito de los fenómenos sociales, y suponen que los sistemas de segundo orden que los componen mantienen su propia ontogenia mediante sus acoplamientos mutuos.

La diferencia fundamental en relación con sistemas de tercer orden de otras especies está determinada por que los humanos mantienen su co-deriva estructural no solo como organismos, sino también en un dominio lingüístico (Maturana y Varela, 1984).

Los sistemas autopoieticos pueden interactuar entre sí en condiciones que dan por resultado el acoplamiento conductual. En este acoplamiento, la conducta autopoietica de un organismo *A* pasa a ser fuente de deformación para un organismo *B*; y la conducta compensatoria del organismo *B* actúa, a su vez, como fuente de deformación para *B*, y así sucesivamente, en forma recursiva, hasta que se interrumpe el acoplamiento. Estas interacciones son comunicativas.

Un campo consensual así, en el que los organismos acoplados se orientan recíprocamente en su conducta internamente determinada, por medio de interacciones que se han especificado durante sus ontogenias acopladas, es un dominio lingüístico.

Las interacciones lingüísticas (de connotación) son intrínsecamente no informativas. El organismo *A* no determina ni puede determinar la conducta de *B* debido a la naturaleza misma de la organización autopoietica, la cual hace que todo cambio experimentado por un organismo sea necesaria e inevitablemente determinado por su propia organización, y no por la transmisión de información. El dominio lingüístico es pues, intrínsecamente, no informativo, aun cuando un observador lo describa como si lo fuese.

Teniendo a la vista estos elementos, es posible retomar la pregunta planteada inicialmente, en cuanto a la posibilidad de considerar las “sociedades humanas” como sistemas autopoieticos. En este punto, Varela se refiere directamente a la interpretación de Beer sobre la posibilidad de comprender los sistemas sociales como autopoieticos.

No puedo omitir aquí un comentario sobre otra dimensión de la expansión de la idea de autopoiesis más allá de la biología hacia las ciencias humanas (...) Pienso que en estos casos la autopoiesis aparece jugando un rol metafórico, o más precisamente, metonímico. Esta tendencia ya se planteaba en el prefacio que Stafford Beer escribiera en 1972, donde afirma que es “evidente” que la idea puede extenderse para caracterizar un sistema social. Ya en esa época tenía yo una posición escéptica al respecto, como lo señala el mismo Beer (...) “En los años que siguieron, este uso metonímico tomó fuerza en dominios

tan diversos como la sociología, con los escritos del famoso sociólogo alemán Niklas Luhmann, la teoría jurídica, la teoría literaria, así como una extensa literatura en el campo de la terapia familiar sistémica". (Maturana y Varela, 1994, p. 51)⁵

Varela distingue dos usos del concepto: una aplicación estricta de la idea y otra por extensión. En el primer caso se encuentran los ejemplos antes señalados, desde Beer hasta el trabajo de Luhmann, casi 20 años después. Se trata, señala Varela, de un uso abusivo del lenguaje.

En la idea de autopoiesis las nociones de red de producciones y de frontera tiene un sentido más o menos preciso. 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. (*Ibid.*)

En las formulaciones por extensión, en cambio, se considera en profundidad la hipótesis de que los sistemas vivos están dotados de capacidades interpretativas desde su mismo origen. La distancia resulta evidente al considerar la relevancia de la conexión entre dominios fenomenológicos de distinto orden. En relación con los ejemplos señalados, la conexión entre la comunicación y el cuerpo.

En términos prácticos, esto tendrá consecuencias interpretativas profundas, que se plantean en contraposición a propuestas como la de un sistema de comunicaciones sin entradas ni salidas, planteamiento que se afirma en una separación radical de los procesos cognitivos de una mente computacional y una mente fenomenológica, aspectos que se encuentran imbricados desde un paradigma como el de la *autopoiesis* (Varela, Thompson & Rosch, 1993). La *autopoiesis* no es solo un concepto susceptible de "tomarse por prestado" como metonimia, sino que forma parte de un programa de investigación que "trae a la mano" una epistemología. Como parte de tal programa puede extenderse y generar intercambios relevantes entre lo que el campo científico entiende como

⁵ Para mayores antecedentes, ver Varela, 1989.

biología y como ciencias sociales o históricas. Pero, para ello, se debe ponderar con cuidado las implicancias del mundo que la *autopoiesis* “trae a la mano”.

Uno de los puntos en que se puede ilustrar este aspecto es que, en la aplicación estricta de la idea que hace Luhmann, se llega a una teoría de sistemas sociales autopoieticos en los cuales la acción (y con ello la llamada “teoría de la acción”) queda fuera del mapa.

Los sistemas sociales usan la comunicación como su modo particular de reproducción autopoietica. Las comunicaciones son los elementos recursivamente producidos por una cadena de comunicaciones que no puede existir fuera de esta cadena. Las comunicaciones no son unidades “vivas”, no son unidades “concientes”, no son unidades de “acciones”. (Luhmann, 1990, p. 3)⁶

Los sistemas funcionan solo como ficciones de mantención de comunicaciones. Pero plantean indeterminaciones que marcan donde los sistemas psíquicos y organizaciones se irritan unos a otros. En este sentido, el rol de los miembros de la organización es una fórmula general de acoplamiento estructural cuyas irritaciones son procesadas en los sistemas psíquicos y las organizaciones de forma muy diferente, no integrable y a menudo de manera sorpresiva. (Luhmann, 2018)⁷

En el programa de investigación de la *autopoiesis*, sin embargo, esta separación carece de sentido. Al referirse a la acción encarnada (*embodied action*), Varela señala que:

(...) el término “encarnada” apunta a destacar dos puntos: primero, que la cognición depende de los tipos de experiencia que vienen de tener un cuerpo, con varias capacidades sensomotoras, y segundo, que estas capacidades sensomotoras se encuentran ellas mismas encarnadas en un contexto biológico, psicológico y cultural más amplio. (Varela, Thompson y Rosch, 1993, p. 172)

⁶ Traducción del autor.

⁷ Traducción del autor.

En este sentido, los “sistemas psíquicos” identificados por Luhmann no son parte de un entorno que se irrita recíprocamente con organizaciones o con “sistemas sociales”. Existe en ellos una continuidad de la cual emerge un dominio fenomenológico superior, el cual, a su vez, depende en términos físicos y topológicos de la realización de la *autopoiesis* de los otros niveles. Este elemento señala la incorporación de un principio materialista en la forma de interpretar el lugar de las personas en el mundo y, simultáneamente, una reafirmación de los problemas de la observación de segundo orden.

Por ello, una aplicación más coherente con el paradigma de la *autopoiesis* en relación con un sistema histórico sería, por ejemplo, la explicación del tiempo de Norbert Elias (2015), abarcando desde el cuerpo al movimiento de la tierra y los elementos civilizatorios que conectan estos planos. Aspecto que también se encuentra desde una visión materialista como la de Pascal.

Bourdieu toma como punto de partida una observación de Pascal que concilia la tensión entre objetivismo y subjetivismo, al señalar que el “universo me comprende y traga como un átomo; y por medio de pensamientos yo comprendo el mundo” (Bourdieu, 2000, p. 130). El mundo es comprensible, se encuentra inmediatamente dotado de sentido porque el cuerpo que se encuentra inmerso en el mundo se encuentra sometido a sus regularidades. Estas regularidades se materializan en un conocimiento corporalizado que entrega una comprensión práctica del mundo. En otras palabras, los instrumentos que el agente utiliza para comprender el mundo son construidos por el mundo. En relación con el problema que se aborda en este artículo, podríamos decir que, como sistema autopoietico, se encuentra en un acoplamiento estructural.

En este tipo de perspectivas, resulta posible encontrar una solución “de continuidad” que permita el diálogo con el programa de investigación de los sistemas autopoieticos. Ahora bien, esto no significa que la metonimia o analogía carezca de utilidad para el ámbito de los

sistemas históricos. El punto que se plantea es que una aplicación literal del concepto, por analogía y llevada a sus últimas consecuencias, como plantea Luhmann, entra en conflicto con las bases mismas del concepto de “*autopoiesis*” y acaba perdiendo su potencia explicativa. A esto se refiere Varela con el abuso del lenguaje.

No obstante, como se ha señalado, la “analogía” con ciertos principios de los sistemas vivos puede tener cierta utilidad para el análisis de los sistemas históricos. En el caso de Beer, esto se aplica a las organizaciones como un sistema biológico. Hasta dónde resulta extensible esta analogía constituye un ámbito amplio de debate, y otros artículos de este número probablemente entreguen elementos en dicho ámbito. Baste por el momento señalar que esta metonimia puede resultar fructífera dependiendo del alcance y densidad interpretativa con que se aplique, sobre todo si se le asocia de forma no literal, como una manera de resolver ciertos problemas o explicar ciertos aspectos del funcionamiento de los sistemas históricos. En tal sentido, las teorías de alcance medio permiten el uso de conceptos sistémicos para resolver problemas específicos.

En este punto, se rescata la metonimia utilizada por Wallerstein con relación al ciclo de vida de un sistema histórico como el capitalismo, así como el establecimiento de límites (expansivos) en lo que será el funcionamiento de la economía como un sistema-mundo capitalista, inicialmente circunscrito a ciertos lugares de Europa y las ciudades Estado italianas.

El cambio es eterno. Nada cambia jamás. Los dos tópicos son “ciertos”. Las estructuras son arrecifes de coral de las relaciones humanas, que tienen una existencia estable durante un periodo relativamente largo de tiempo. Pero las estructuras también nacen, se desarrollan y mueren. (Wallerstein, 2011, p. 7)

Estas estructuras que nacen, se desarrollan y mueren se enfocarán desde una perspectiva sistémica que resuelve la indeterminación del

sistema a que se llega con un planteamiento como el de Luhmann⁸, pues aborda el sistema en su conjunto y desde lo que este ha sido de forma efectiva en términos históricos, sin separar compartimentos estancos, como podría ser un sistema económico (dinero) separado de un sistema político (poder).

Cuando se estudia el sistema social, las líneas de división clásicas entre las ciencias sociales carecen de sentido. La antropología, la economía, las ciencias políticas, la sociología —y la historia— son divisiones de la disciplina en cuestión, ancladas en una cierta concepción liberal del Estado y su relación con sectores funcionales y geográficos del orden social. Tienen cierto sentido si el centro de estudio son las organizaciones. No tienen absolutamente ninguno si lo es el sistema social. (Wallerstein, 2011, pp. 17-18)

Para Wallerstein, el sistema es una entidad efectivamente clausurada, que se expande en términos geográficos (topológicos), no incorpóreos y abstractos. Además, al analizar las estructuras de “larga duración” del sistema, es posible identificar “componentes” en un sentido sistémico, como por ejemplo el *sistema interestatal*, que tiene un momento concreto de origen en el cual participan agentes y estructuras (por graficarlo en términos habitualmente utilizados en las ciencias sociales). De igual forma ocurre con el surgimiento del Estado moderno, o de otros elementos del sistema, como la génesis de una divisa de intercambio mundial.

El funcionamiento de la economía-mundo capitalista se basa en la existencia de una superestructura política de estados soberanos unidos en un sistema interestatal y legitimados por éste. Como esa estructura no ha existido siempre, se tuvo que erigir. El proceso de construcción ha sido continuo de varias maneras. La estructura en primer lugar se construyó en un segmento del orbe, principalmente en Europa, más o menos de 1497 a 1648. Luego se extendió en forma esporádica hasta abarcar una zona geográfica cada vez más grande. (Wallerstein, 1999, p. 145)

⁸ ¿Hay solo un sistema social, o varios sistemas? ¿Cómo se puede hablar de un sistema económico separado de un sistema político?

Desde esta forma de comprender el sistema-mundo, situado temporal y geográficamente, es posible también entender, por extensión, cómo ha sido la relación efectiva de este sistema-mundo capitalista con la vida en su conjunto. Además de las formas de determinación recíprocas que es posible identificar, por ejemplo, en la influencia del clima en la decadencia del sistema medieval y el surgimiento de la economía mundo europea (Wallerstein, 2011).

Desde esta perspectiva, los sistemas históricos no constituyen ciclos comunicativos iterativos que pueden prolongar su recursividad de manera indeterminada. Tienen un principio y un fin, lo que reafirma la noción de unidad delimitada, no por comunicaciones, sino por una configuración específica de estructuras y agencias que incluye a la vida misma “en su interior”. “Al igual que todos los demás sistemas históricos, la economía-mundo capitalista tiene un principio temporal y tendrá un final temporal. Por supuesto, estos límites temporales de ninguna manera son evidentes” (Wallerstein, 1999, p. 156). Como no resultan evidentes, se requiere de un programa de investigación que permita efectivamente la comprensión de los componentes y ciclos de producción de los propios componentes del sistema.

Con estos ejemplos se busca dar cuenta de cómo es posible integrar una metonimia de los sistemas vivos a un análisis de los sistemas históricos, que resulta de utilidad para comprender mejor las características del sistema, pero manteniendo abierta la posibilidad de una solución de continuidad con lo vivo. La vida y el sistema-mundo capitalista forman parte del mismo entorno y esta aproximación permite observar sus mutuas determinaciones. Hoy es quizás más claro que en otros momentos históricos, el sentido profundo y la relevancia histórica de comprender el mundo como un todo coherente, en el cual los sistemas vivos e históricos se desenvuelven de forma interdependiente y como dominios fenomenológicos en conexión, emergentes.

Bibliografía

- Beer, S. (1980). Prefacio *Autopoiesis: The organization of the living*. In *Autopoiesis: the realization of the living*. Dordrecht, Holland: Reidel Publishing Company.
- Bourdieu, P. (2000). *Pascalian Meditations*. Stanford University Press.
- Elías, N. (2005). *Sobre el tiempo*. México: Fondo de Cultura Económica.
- Luhmann, N. (1990). *Essays on Self Reference*. Nueva York: Columbia University Press.
- Luhmann, N. (2018). *Organization and Decision*. Cambridge University Press.
- Maturana, H. R. & Varela, F. J. (1980). *Autopoiesis and Cognition. The Realization of the Living*. Dordrecht, Holland: Reidel Publishing Company.
- Maturana, H. R. y Varela, F. J. (1984). *El árbol del conocimiento: las bases biológicas del entendimiento humano*. Santiago de Chile: Editorial Universitaria.
- Maturana, H. R. y Varela, F. J. (1994). *De máquinas y seres vivos. Autopoiesis: la organización de lo vivo*. Santiago de Chile: Editorial Universitaria.
- Varela, F. J. (1989). Reflections on the circulation of concepts between a biology of cognition and systemic family therapy. *Fam. Process*, 28(1), 15-24.
- Varela, F. J., Thompson, E. & Rosch, E. (1993). *The Embodied Mind: Cognitive Science and Human Experience*. Cambridge, MA: MIT Press Paperback.
- Wallerstein, I. (1999). *Impensar las ciencias sociales: Límites de los paradigmas decimonónicos*. España: Siglo XXI Editores.
- Wallerstein, I. (2011). *El Moderno Sistema Mundial. Tomo I*. México: Siglo XXI Editores.