

# Sobre un punto de vista heurístico concerniente al desarrollo de los paradigmas en la ciencia

Jorge Leiva Cabanillas

## Resumen

En este artículo se plantea la hipótesis de la emergencia de un nuevo paradigma en las ciencias sociales para observar su impacto en las ciencias psicológicas. Su origen está en el espacio que crea la convergencia de la informática, la neurociencia y la lingüística, donde se construye una nueva perspectiva unificada de los fenómenos de la percepción y el conocimiento que sientan las bases de un nuevo paradigma en la ciencia. Se consideran principalmente los aportes científicos del biólogo Francisco Varela. Éste es el que lleva a la ciencia la visión filosófica que viene de la tradición fenomenológica que reconoce que el conocimiento se

relaciona con el hecho de estar en un mundo que resulta inseparable de nuestro cuerpo, nuestro lenguaje y nuestra historia social.

De ahí que se haya dado el nombre de "giro ontológico" a este enfoque científico que muestra que los sistemas vivos operan con clausura operacional y no tienen una relación de input y output con el medio. Desde el desarrollo de las ciencias cibernéticas se plantea un enfoque unificado en que se utiliza la metodología de la neurofenomenología para discutir la emergencia transversal, la producción de

sistemas distribuidos entretnejidos por líneas que abarcan la relación cerebro-cuerpo-ambiente. Un punto de vista que se plantea a este respecto, es que este aporte da forma a la emergencia de una biocibernética social.

**Palabras claves:** Fenomenología, cibernética, neurobiología, bio-cibernética, lingüística

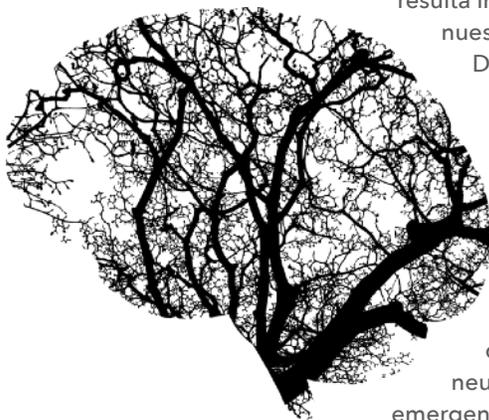
**E**l título de este trabajo parafrasea al que utilizó Albert Einstein en 1905 en su publicación sobre el efecto fotoeléctrico, con el cual obtuvo el Premio Nobel de Física en 1921. La teoría de la relatividad surge en 1905 como un nuevo paradigma de la física que llega a desplazar a la mecánica newtoniana como paradigma

vigente el que mostraba signos de estar en crisis. Aunque pueda parecer pretencioso, en ese mismo sentido, es mi punto de vista a modo de hipótesis, que la biocibernética en el contexto de los desarrollos de la neurociencia posee un gran valor heurístico, para mostrar la emergencia de un nuevo paradigma en la ciencia actual, que vendría a reemplazar al paradigma positivista dominante aún y que está mostrando encontrarse en una etapa de crisis (Kuhn, 1962).

Para fundamentar esta hipótesis utilizaré de los desarrollos de los biólogos cibernéticos Francisco Varela y Humberto Maturana. Los aportes de estos biólogos se dan en el contexto de la convergencia de la cibernética con la informática, la neurociencia y la lingüística. Estas disciplinas son las que están dando forma a la construcción de una nueva perspectiva unificada de los fenómenos de la percepción y el conocimiento que sientan las bases de un nuevo paradigma en la ciencia

El hallazgo científico relevante de estos biólogos celulares fue identificar como característica clave de la vida la dinámica de la autogénesis que esta red celular realiza, para continuar reproduciéndose, como un proceso de repliegue sobre sí misma produciendo así sus propios componentes. De este modo va generándose como una unidad distinta, separable del factor químico de manera autoproducida y autónoma. A este proceso lo denominaron "autopoiesis" celular (Maturana & Varela, 1973).

En sus investigaciones los biólogos cibernéticos citados incorporan la visión filosófica que da cuenta de la tradición fenomenológica en ciencia, que reconoce que el conocimiento se relaciona con el hecho de estar en un mundo que resulta inseparable de nuestro cuerpo, nuestro lenguaje y nuestra historia social. Varela destaca que este enfoque científico constituye un "giro ontológico" al comprobar en



## SECCIÓN VOCES DE LA MEMBRESÍA

sus investigaciones que el operar del sistema vivo es unitario, autónomo y autoconstruido y que el sistema nervioso funciona con clausura operacional no haciendo posible una relación de input y output con el medio

Estos desarrollos del campo de la biocibernética plantean un enfoque unificado que utiliza una metodología neurofenomenológica para mostrar la emergencia transversal en sistemas distribuidos y entretajidos unitariamente por líneas de acción, que abarcan la relación cerebro- cuerpo- ambiente enactuando como totalidad. Varela siguiendo los desarrollos alcanzados en su trabajo conjunto con Humberto Maturana, avanza en sus investigaciones y su última etapa interrumpida lamentablemente por su muerte, deja planteado un enfoque que llamó "enacción" (Varela, 2000). En la perspectiva enactiva se postula que la reflexión mental está "encarnada" en la vida cotidiana. Siempre operamos en la inmediatez de una situación dada. Nuestro mundo vivido está tan a la mano que no tenemos control acerca de lo que es y de cómo lo habitamos. Tenemos una disposición a la acción propia de cada situación específica, por lo tanto, la experiencia humana es un fenómeno emergente encarnado situado y enactuado por los sistema cerebro -mente- cuerpo-ambiente distribuido y entrelazado.-

La perspectiva de los biólogos cibernéticos surge en el contexto del desarrollo de la cibernética como disciplina científica, por tal razón haré un breve recuento histórico de sus avances hasta llegar a generar las condiciones para el surgimiento de un nuevo paradigma

Convengamos de manera sintética que la cibernética es la ciencia que estudia la estabilidad y el cambio de los sistemas. He seguido para observar su desarrollo el camino que traza Francisco Varela (1988), de esta disciplina, para mostrar que existen dos momentos en su evolución. Un primer momento que se relaciona con la emergencia de la cibernética como disciplina científica y, que da forma a una primera cibernética de los sistemas abiertos con relación de input y output con el medio. Esta etapa es la más conocida de esta disciplina, por sus gigantescos logros enmarcados en lo que se conoce como la postulación de un proyecto de construcción de una eventual inteligencia artificial.

La intención manifiesta del movimiento cibernético (Varela, 1988), consistía en crear una ciencia de la mente, y en su **primera etapa** deja planteada centralmente como su herencia la que se conoce como la hipótesis cognitivista. La intuición central de esta hipótesis es que la inteligencia, la humana incluida, semeja tanto la informática que la cognición se puede definir como computaciones de representaciones simbólicas.

Finalmente el argumento cognitivista es que la conducta inteligente supone la capacidad para representar el mundo de ciertas manera.

Un segundo momento de la historia de la cibernética se relaciona con el paso del cognitivismo a una etapa del desarrollo de las ciencias cognitivas que se presenta como una alternativa a la orientación simbólica. Este nuevo enfoque pone el foco en la emergencia y la autoorganización, esto es, en el conexionismo, la asociación y la dinámica de red. En este enfoque la cognición es emergencia de estados globales en una red de componentes simples. Esta es la que se ha dado en llamar segunda cibernética. o cibernética de segundo orden.

En este trabajo pretendo mostrar como hipótesis que existe un tercer momento. Esto daría origen a una **tercera cibernética**. En ella el foco está puesto en las estructuras cognitivas que emergen de tales acoplamientos sensoriomotrices en el conexionismo, la asociación y la dinámica de red.

Si seguimos los razonamientos que los biólogos celulares hacen en cuanto a que el sistema nervioso, participa de los fenómenos de búsqueda de conocimiento para la sobrevivencia de los sistema vivo en su medio de dos maneras, que son complementarias, podremos observar la emergencia de una tercera cibernética (Maturana & Varela, 1984).

Sostienen estos biólogos que la primera es la que permite la ampliación de dominios de estados posible gracias a la enorme plasticidad del sistema a través de la generación de configuraciones senso-efectoras activadas en su interacción con el medio por la red neuronal. Este es un primer nivel de observación del operar del ser vivo en su medio, que hace posible que sea descrita como una relación de input y output metafóricamente por un observador. En su operar el sistema no es un sistema



## SECCIÓN VOCES DE LA MEMBRESÍA

abierto como lo demuestran las investigaciones científicas posteriores de estos mismos biólogos celulares, de modo que solo como dominio de observación, esto es, como comentarios de un observador es posible asumir la hipótesis cognitivista que da lugar a la primera cibernética. Sin embargo, esta visión es la que domina mayormente, según mi parecer, en las ciencias sociales.

La segunda forma de participación complementaria con la anterior del sistema nervioso en la experiencia de los seres vivos, es la de abrir espacios nuevos de acoplamiento con el medio, al posibilitar al organismo una asociación de mucha diversidad de estados internos para hacer posible que éste pueda entrar con la diversidad de interacciones con su medio.

La observación de ese fenómeno da lugar a una segunda etapa del desarrollo de las ciencias cognitivas que se presenta como una alternativa a la orientación simbólica. Según Varela este nuevo enfoque, como ya se ha dicho, pone el foco en la emergencia y la autoorganización, esto es, en el conexionismo, la asociación y la dinámica de red.

Esta red de componentes funciona a través de reglas locales que gobiernan las operaciones individuales y de reglas de cambio que gobiernan la conexión entre elementos. Estos biólogos observaron que este fenómeno se da en su operar con una clausura operacional. La comprensión del término clausura operacional es usado en un sentido de operación al interior de un espacio de transformaciones y no como sinónimo de cerrazón o ausencia de interacción.

Lo que procura es caracterizar una nueva forma de interacción mediada por la autonomía del sistema. El principio de clausura operacional permite comprender a la luz de las investigaciones que en la naturaleza todos los organismos, de los más simples a los más complejos, son sistemas estructuralmente determinados, y nada externo a ellos puede especificar o determinar qué cambios estructurales experimentan en una interacción. Los seres vivos son sistemas que en su dinámica estructural se constituyen y delimitan como redes cerradas de producción de sus componentes a partir de sus propios componentes y de sustancias que toman del medio. Este es el operar de los sistemas vivos como sistemas que ellos denominaron como sistema autopoietico.

Cuando en un organismo se da un sistema nervioso tan rico, agregan estos científicos, el espacio de interacción hace posible la generación de nuevos fenómenos. En el caso del ser humano esta posibilidad de nuevas dimensiones de acoplamiento estructural es lo que ha hecho posible el surgimiento del lenguaje. Con la aparición del lenguaje se dan las condiciones para la

generación de una relación de tercer orden.

Así como a nivel celular se dan interacciones entre organismos meta celulares, es claro que desde la dinámica interna de un organismo, el otro representa una fuente de perturbaciones. Dado el carácter de clausura operacional del sistema estas perturbaciones son indistinguibles de aquellas que provienen del medio "inerte" sostienen estos biólogos. Esto es lo que hace que los seres vivos en la experiencia misma no puedan distinguir ilusión de percepción, ya que el fenómeno interpretativo es post experiencia. Esto es lo que determina la necesidad de poner la "objetividad" en paréntesis en la relaciones de convivencia. Es gracias a que se posee lenguaje lo que hace posible la interpretación de la experiencia. De esta forma se hace posible que estas interacciones entre organismos en un continuo de inter-perturbaciones entre ellos, adquieran en su ontogenia un carácter de recurrentes

Cuando surgen estos acoplamientos entre organismos con sistema nerviosos, emerge según estos biólogos, una fenomenología de acoplamientos de tercer orden.

Este fenómeno de acoplamiento de tercer orden no es extraño que se dé, según esta perspectiva científica, ya que ellos son posibles porque están movilizados los mismos mecanismos que dicen relación con la constitución de unidades autónomas de segundo orden. Lo que hace emerger un nuevo fenómeno que será de creciente complejidad y grados de estabilidad, es la condición de recurrencia que es la manera que tiene el sistema vivo de asegurar su sobrevivencia, esto es, su conservación y garantizar su reproducción como especie. **De este modo se explica el surgimiento del fenómeno social y el carácter enactivo de este fenómeno.**

## SECCIÓN VOCES DE LA MEMBRESÍA

Quisiera dejar planeado finalmente que el objetivo de este trabajo es invitar a incorporar en las discusiones científicas de las ciencias psicológicas la emergencia de un giro paradigmático que se puede observar también en el resto de las disciplinas que integran las ciencias sociales. Apoyado en los aportes científicos de la biocibernética, especialmente los últimos desarrollos del biólogo Francisco Varela que sostiene a partir de sus investigaciones que el fenómeno social es un proceso "encarnado y enactivo". El impacto para disciplinas como la psicología, la sociología y la pedagogía las conduce a reconocer la visión emergente de esta mirada en cuanto a que las verdaderas unidades de conocimiento son de naturales eminentemente concretas y encarnadas y no meramente conceptual. Esto tiene una incidencia de enorme trascendencia en los desahucios teóricos y en la práctica terapéutica.

Han transcurrido más de 80 años desde que Roger Sperry, biólogo, neurocientífico y psicólogo estadounidense realizara su experimento crucial con la salamandra demostrando que este urodelo no apuntaba su visión hacia insectos con los que se alimentaba para cazarlos, sino que lo hacía para hacer que su cerebro en conexión con su ojo hiciera las coordinaciones senso-electoras que le permitían capturar su presa. Esto es, demostró empíricamente que los sistemas vivos no tienen acceso a una realidad independiente de su observación. Sperry no concluyó que el sistema nervioso funciona con clausura operacional. Su interés era estudiar el comportamiento de los hemisferios cerebrales, investigación por la que obtuvo el premio Nobel de Medicina en 1981.

El año 1959, más de 15 años después del experimento de Sperry, los biólogos del Laboratorio de Investigaciones de Electrónica y Departamento de Biología del MIT, Jerome Lettvin, Humberto Maturana, Warren McCulloch y Walter Pitts, publicaron los resultados de sus investigaciones sobre el ojo de la rana, bajo el título "Lo que el ojo de la rana le dice al cerebro de la rana". (<https://issuu.com/omarancka/docs/>) En esta investigación validaron los hallazgos de Sperry, pero aún no concluían en la constatación del operar con clausura del sistema nervioso. No obstante, fueron propuestos para el premio Nobel, pero éste no les fue otorgado.

Fueron los desarrollos posteriores de Maturana y Varela los que con la publicación de su investigación sobre el funcionamiento celular en 1973 (Maturana & Varela, 1973) plantean la clausura operacional del sistema nervioso a propósito de sus hallazgos sobre el proceso autopoietico de la célula.

Este hallazgo da forma a un nuevo paradigma, (bio-cibernetico-social), produciendo un "giro ontológico" que abre nuevas dimensiones analíticas en la comprensión científica del fenómeno humano. Para Varela este giro da fundamento a su perspectiva "enactiva" como una propuesta metateórica innovadora.

Termino coincidiendo con este científico que este giro en la ciencia es "una progresiva mutación del pensamiento que termina con la larga dominación 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 de los mundos en los que vivimos. Que conocer, hacer y vivir no son cosas separables y que la realidad y nuestra identidad transitoria son partes de una danza constructiva."

### Bibliografía de referencia

- Lettvin J., Maturana H. McCulloch H., & Pitts W. (1959). Lo que el ojo de la rana le dice al cerebro de la rana (<https://issuu.com/omarancka/docs/>)
- Maturana H., & Varela F. (1973). De máquinas y seres vivos. Ed. Universitaria
- Maturana H., & Varela F. (1984). El árbol del conocimiento. Ed. Universitaria
- Varela F. (1988). Cognitive Science a Cartography of Current Ideas. Ed. Gedisa
- Varela, F. (2000). El fenómeno de la vida. Dolmen Ediciones
- Sperry R.W. (1945). The problem of central nervous reorganization after nerve regeneration and muscle transposition. *The Quarterly Review of Biology*, 20(4), 311-369.

