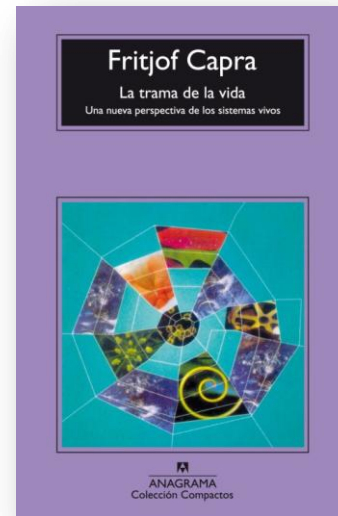


Fritjof Capra. LA TRAMA DE LA VIDA: Una nueva perspectiva de los sistemas vivos. Barcelona: Anagrama, 2002, 368 págs.

Por: Mariella Márquez Escobar
Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas (IVIC)
[marquezesobar@gmail.com] Mérida-Venezuela



En el amplio contexto de la historia de la ciencia, se puede señalar que es en la post-modernidad cuando empieza a afianzarse el paradigma científico post-positivista, precedido por las obras de Wilhelm Dilthey, Wilhelm Wundt, Franz Brentano, Max Weber, Edmund Husserl entre otros; alcanzando su plenitud entre los años 1950 y 1970 con las obras de Ludwig Wittgenstein, Thomas Kuhn, Paul Feyerabend, Imre Lakatos y Karl Popper. Gradualmente, este enfoque ha ido creciendo, dando paso a nuevas teorías y corrientes de pensamiento, entre ellas el *pensamiento sistémico* y el *pensamiento complejo* en los que han trabajado autores como Peter Senge y Edgar Morin. En este orden de ideas, una de las obras que critica vehementemente el pensamiento mecánico-newtoniano (positivista) y ayuda a entender el origen y desarrollo del pensamiento sistémico, es la del físico teórico austriaco Fritjof Capra: autor de *La Trama de la Vida*, originalmente publicada como *The Web of Life* en 1996 y con reediciones en castellano como las de 1998 y 2002. En esta obra, Capra se orienta hacia lo filosófico, lo epistemológico, lo histórico, lo biológico y también hacia lo matemático del pensamiento sistémico. Una obra que hoy, veinte años después, conserva toda su vigencia y pertinencia.

Entre los aspectos biológicos que plantea *La trama de la Vida*, está el origen de la vida y la teoría de la evolución, cuyas temáticas intenta abordar desde un punto de vista integral, marchando a contracorriente de toda concepción clásica fundada en los paradigmas que consideran la vida como un fenómeno mecánico, carente de vitalidad propia.

En una entrevista realizada al autor de *La trama de la Vida* (Pisani, 2007¹), Capra aclara que su propuesta no pretende llegar a una visión paradigmática y unificada de la vida basada en el conocimiento de la evolución y otros preceptos de la biología clásica, es decir, no pretende avizorar un conjunto unificador de patrones de organización en todas las formas de vida, en todos los niveles y en todas sus manifestaciones. El autor no quiere dar origen, a través de un nuevo paradigma, a una teoría unificada que contemple nuestro “contorno” como un “todo”, sino hacer ver que el patrón de la vida forma parte de una

¹ Francis Pisani en 2007 publicó una entrevista realizada a Fritjof Capra en *International Journal of Communication* titulada: *Networks as a Unifying Pattern of Life Involving Different Processes at Different Levels: An Interview with Fritjof Capra*

“red” o como él la llama “trama”, pero haciendo énfasis en que tal *trama* más que un carácter estructural posee un significado funcional. De manera que, según este físico austriaco, no estaríamos entonces frente a un paradigma. Capra subraya que “aunque hay un patrón básico unificado de la vida, y podemos ser más precisos y decir que tal patrón es en red, estas redes no son estructuras – al menos la mayoría de ellas - son redes funcionales.” La idea de Capra de que *la Trama de la Vida* está constituida por “redes funcionales” revaloriza el poder de la metáfora dejando en la obsolescencia al paradigma.

Desde un enfoque “holístico”, la obra presenta una visión de los seres vivos entendidos como redes, y proporciona una nueva perspectiva para visualizar los sistemas vivos interactuando con otros sistemas. En suma: la *Trama De La Vida* estaría entonces constituida por redes dentro de redes. En sus 368 páginas, este físico austriaco intenta presentar una visión científica unificada de la vida, integrando las dimensiones biológicas, cognitivas y sociales. Ejemplo de ello es que reevalúa el conocimiento que se tiene acerca de la evolución, haciendo notar que hubo *evolución* antes de la aparición de la vida. Propone que las moléculas más simples evolucionaron a una mayor complejidad. Luego evolucionaron las bacterias primitivas, y luego las células más grandes. Capra destaca que existe una escuela de pensamiento que no cree que la vida evolucionó a partir de un “caldo de cultivo” químico uniforme, idea defendida por Aleksandr Oparin², sino a partir de la formación físico-química de “burbujas” o micelas (conjunto de moléculas que constituye una de las fases de los coloides), para luego formarse las membranas y la evolución de la complejidad dentro de las mismas.

En *La trama de la Vida*, Fritjof Capra hace una revisión del pensamiento evolucionista clásico desde la teoría de la evolución de Lamark, pasando por el darwinismo hasta el neodarwinismo³. Sin embargo, también trata ciertas posturas menos reduccionistas basadas en las propuestas de Lynn Margulis, Stuart Alan Kauffman, Dorion Sagan, Francisco Varela y Humberto Maturana; así como de James Ephraim Lovelock. Esto resulta significativo para el investigador postmoderno si se considera que el darwinismo y neodarwinismo han sido consideradas como las corrientes teóricas evolutivas más aceptadas en el entorno académico de las llamadas “ciencias duras”, asentadas en la mutación aleatoria, la competencia y la selección natural.

En *La trama de la vida - Una nueva perspectiva de los sistemas vivos*, se aborda a contravía estos preceptos. Deja entrever que existen corrientes alternativas basadas en el *pensamiento sistémico* y el *pensamiento complejo* las cuales plantean la necesidad de repensar la biología evolutiva basada en conceptos reduccionistas ya desfasados, debido a que el lenguaje de la vida, llamado por algunos biosemiótica y semiobiótica, es más complejo y diverso de lo que pensamos. Desde un punto de vista histórico, este cambio de enfoque daría paso a una manera distinta de entender al ser humano en el contexto de una espacialidad y temporalidad determinada.

A nuestro modo de ver, uno de los aspectos singulares del libro es que engrana el proceso evolutivo con la teoría de la autopoiesis o autopoyesis⁴ de Francisco Varela y Humberto Maturana, en donde se contempla la historia evolutiva de las especies como el

² Aleksandr Oparin (1894 –1980) fue un biólogo y bioquímico soviético que realizó importantes avances conceptuales con respecto al origen de la vida en el planeta Tierra.

³ A Jean Baptiste Lamarck se le atribuye la formulación de la primera teoría de la evolución biológica / Charles Darwin basó su teoría de la evolución en dos ideas fundamentales: la variación al azar (denominada más tarde mutación aleatoria) y la selección natural / En el *Neodarwinismo* toda variación evolutiva es el resultado de una mutación aleatoria seguida de selección natural.

⁴ La *autopoiesis* o *autopoyesis* es un neologismo, con el que se designa un sistema capaz de reproducirse y mantenerse por sí mismo.

historial de su acoplamiento estructural. También incorpora, por un lado la hipótesis de *Gaia* ideada por James Lovelock en 1969 como modelo interpretativo sobre la biosfera, misma que afirma que la vida fomenta y mantiene unas condiciones adecuadas para sí misma, afectando al entorno; y, por otro, la teoría sobre la simbiosis de Lynn Margulis y Dorion Sagan, en la cual se expone la probable responsabilidad del desarrollo biológico complejo a partir de los organismos más sencillos no sólo por la competitividad y supervivencia del más adecuado (leyes habituales del neodarwinismo), sino también por la simbiosis o colaboración entre ellos.

En este sentido, Capra plantea que bajo una nueva perspectiva sistémica el cambio evolutivo es visto como el resultado de la tendencia u ortogénesis inherente en la vida a crear novedad, que puede ir acompañada o no de la adaptación a las condiciones medioambientales cambiantes, afirmando que “*la vida es mucho menos una lucha competitiva por la supervivencia que el triunfo de la cooperación y la creatividad*”. Esta postura vanguardista forma parte de las transformaciones paradigmáticas en la ciencia en el contexto de su propia historia, es decir, de las revoluciones intelectuales que ya están provocando el derrumbamiento de las grandes teorías y los “antiguos” paradigmas dominantes; contribuyendo a explicar el cambio de paradigma en la comprensión de la vida desde una concepción mecanicista hacia una ecológica.

No obstante, si bien es cierto que la revisión interpretativa que realiza Capra representa un valioso aporte a la discusión mundial que hay sobre este tema, también es reprochable el hecho de que él no haga mención de otros autores que previa y alternativamente llevaron su pensamiento más allá de la teoría darwiniana. Por ejemplo, Otálora-Luna y colaboradores (2017)⁵ al hacer una revisión entorno a este tema hacen mención de autores como Stephen Jay Gould quien en 1982 argumenta que la evolución no se dirige hacia la complejidad, sino hacia la diversidad; también León Croizat en 1962 propone ideas contra-evolucionistas en su libro *Espacio, forma y tiempo*, donde el espacio recupera su protagonismo en la materia viviente, acaparado hasta entonces por el tiempo; o Volkmar Vareschi quien en 1992 en el marco de la ecología vegetal clasificó las formas biológicas reconociendo que existe una enorme diversidad de ellas que no cumplen ninguna función que no sea ornamental. Antes de que Lovelock y Margulis (1974) postularan la hipótesis de la *Gaia*, ya Vladimir Vernadski, y esto es un ejemplo documentado, había notado en la década de 1930 el estrecho vínculo existente entre la composición atmosférica, la historia geológica y la actividad biológica; advirtiendo la responsabilidad moral humana en los cambios ecológicos. Vernadski amplió la teoría de *Gaia*, al añadirle el concepto de noosfera⁶ de Pierre Teilhard de Chardin (1881-1955), sobre la cognición humana que acompaña la geosfera y la biosfera⁷.

Las teorías alternativas que Capra incorpora en su libro, forman parte de un proceso de revisión y de cuestionamientos de los paradigmas científicos que han estado vigentes en la modernidad y mucho antes. La teoría evolutiva clásica ha permitido explicar el porqué de

⁵ Otálora-Luna, F., E. Aldana y Á. Viloria. (2017). *Crítica a la teoría de la evolución pura: hacia la belleza estructural*. Ludus Vitalis. Nro 47.

⁶ *Noosfera*: conjunto de los seres inteligentes con el medio en que viven. Vladimir Vernadski plantea que la noosfera es la tercera de una sucesión de fases del desarrollo de nuestro planeta, después de la geosfera (materia inanimada) y la biosfera (vida biológica). La define como la envoltura pensante de la Tierra.

⁷ En términos evolutivos, para Vernadski la última etapa es una visión del pensamiento científico que acelera, modifica y va tomando el control de lo "natural", y en la cual nunca discute un posible fin de la noosfera. Para Teilhard de Chardin, el lado psíquico de la materia se vuelve determinante, para apuntar así a la culminación de un proceso en donde la Tierra-noosfera es reemplazada por una super-mente, significando de este modo la realización del espíritu en la Tierra.

las formas biológicas de acuerdo a la función que cumplen y para la cual supuestamente fueron hechas. Desde entonces han existido muchas ideas contracorriente y ciertamente muy críticas de la teoría darwiniana, pero que han sido cuestionadas y subestimadas, y es actualmente — en la “posmodernidad” — que empiezan a tener mayor relevancia. Siguiendo el mismo tono está la revisión y crítica a la teoría darwiniana que realizan Otálora-Luna y colaboradores, quienes además incorporan la amplitud del despliegue estético⁸ en los procesos de formación de la vida.

Sobre el origen de la vida, Capra en su obra apoya otra teoría alternativa: la teoría de los sistemas autoorganizadores⁹ (a contravía de la teoría clásica del relámpago¹⁰): las primeras células bacterianas autopoéticas como inicio de la evolución de la vida. Según Margulis (en Capra): “los elementos químicos no se combinan aleatoriamente, sino de modo ordenado y pautado”.

Sin embargo, compartiendo ideas como las de Aldana y colaboradores¹¹, con respecto al origen de la vida, se han intentado diversas respuestas. La biología tradicional solo reconocería cuándo y cómo se originó la vida, sin cuestionarse aspectos desde otras perspectivas y visiones, incluyendo todo el conocimiento humano, desde la genética, la historia, la filosofía y más allá: la otredad. Actualmente, hay quienes llaman a este aspecto *biología teórica*, *biosemiótica*, o *semiobiótica*, y entran así en un amplio espacio de debate¹².

Tomemos por caso cómo Vladimir Verdnasky (2007)¹³ critica la necia búsqueda del tiempo y momento donde comenzó la vida a existir. Estando en desacuerdo con el supuesto de que en un tiempo previo, y en otro lugar, no había vida, sólo materia y energía. Vernadsky plantea que colocarle a la vida un punto de origen y evolución, es tarea fatua. La obsesión de los evolucionistas por la búsqueda de un origen de la vida lo motiva a sentenciar: la vida en la tierra siempre ha existido, buscarle un origen es como tratar de investigar el origen de la electricidad, la cual también siempre ha existido. Por su parte, Imanishi (2011)¹⁴ al tratar el tema del ambiente y la relación de este con lo viviente, y reconociendo que existe un punto del cual todas las cosas vivas y no vivas parten, desvanece el tiempo de su origen, pues nos dice que el mundo es una nave que no precede a sus pasajeros, es decir, las cosas vivas (pasajeros) siempre han viajado en la tierra (la nave). Capra, en sintonía con estos autores, nos habla de una evolución independiente del origen de la vida, la evolución de moléculas que se autoorganizan y autoorganizan su ambiente para, de manera cada vez más compleja, dar lugar a la vida.

Al hacer todas estas reflexiones llama la atención el contraste entre el entorno de desenvolvimiento de la mayoría de los autores que cita Capra para hacer otras propuestas sobre el origen de la vida y la teoría de la evolución (siendo propuestas menos reduccionistas a las tradicionales), y los entornos de desenvolvimientos de los autores

⁸ Se recomienda leer el trabajo de Otálora-Luna y Aldana: *The beauty of sensory ecology* (History and Philosophy of the Life Sciences (2017) 39:20) donde se trata el tema estético en la biología.

⁹ Capra considera que Immanuel Kant fue el primero en utilizar el término «autoorganización» para definir la naturaleza de los organismos vivos, y además lo usaba de modo notablemente similar a algunos de los conceptos contemporáneos

¹⁰ Una de las teorías más aceptada para explicar el origen de la vida es la que se basa en la hipótesis química expuesta por Oparin y Haldane en 1923 que plantea que por efecto de gigantescos relámpagos los gases sencillos empezaron a reaccionar entre sí dando lugar a moléculas cada vez más complejas en la atmósfera primitiva

¹¹ Aldana, E., Ó. Páez-Rondón, M. Márquez y F. Otálora-Luna. *¿Cómo transfinitar con palabras un origen de la vida? Un ejercicio bioliterario*. Manuscrito no publicado.

¹² Otálora-Luna comunicación personal.

¹³ Vernadski, V. (2007). *La biosfera y la noosfera: cinco ensayos*. Caracas: Ediciones Ivic.

¹⁴ Imanish, K. (2011). *El mundo de las cosas vivientes*. Caracas: Ediciones IVIC.

citados por Otálora-Luna y colaboradores (siendo propuestas más heterodoxas). La mayoría de los investigadores citados por Capra desarrollaron sus estudios e investigaciones en universidades de los Estados Unidos, mientras que los investigadores citados por Otálora-Luna y colaboradores provienen de entornos académicos distintos (Venezuela, Japón, Francia, Unión Soviética, entre otros). De hecho el filósofo Arthur Schopenhauer (de origen alemán) al referirse al origen y evolución de las especies parece inclinarse más por la ortogénesis¹⁵ (término contemporáneo) que por la selección natural darwiniana¹⁶. Existe aquí un **proceso histórico** interesante, ya que en general es probable que el medio geográfico y social en que se desenvuelven los investigadores científicos afecte el apoyo o rechazo de cualquier posición científica crítica.

En *La Trama de la Vida* (2002), Fritjof Capra hace mención a los “diálogos interdisciplinarios para explorar nuevas ideas y modos de pensar”. Ciertamente, la obra de Capra en el área de la evolución y el origen de la vida (y en otras áreas como parte de la comprensión de la naturaleza de la vida desde un punto de vista sistémico y complejo), ha contribuido a abrir otras puertas del conocimiento para que puedan seguir surgiendo nuevos enfoques alternativos. Esto, en nuestra opinión, es uno de los más grandes aportes que hace este libro. No obstante, consideramos que el proceso de producir y entender el conocimiento desde un enfoque sistémico y complejo puede trascender las distintas formas de interacción e integración de las diferentes disciplinas científicas (multi, inter, pluri y trans-disciplinarietà), lo cual sería un punto de inflexión en la historia de la ciencia tal y como la conocemos hoy.

¹⁵ *Ortogénesis*: teoría alternativa que propone que el desarrollo y evolución de los organismos ocurre de acuerdo a fuerzas internas y formas preconcebidas.

¹⁶ Baptista, T. y Aldana, E. (2017). *Arthur Schopenhauer y Charles Darwin: el origen de la vida y de las especies*. Schopenhaueriana. *Revista española de estudios Sobre Schopenhauer*. Nro. 2