

Epistemología, complejidad y sistema: una mirada a la incertidumbre en contextos tecnológicos



Epistemology, complexity and System: A Look at Uncertainty in Technological Contexts

Villalobos-Antúnez, José Vicente; Severino-González, Pedro; Caldera-Ynfante, Jesús Enrique; Ramírez-Molina, Reynier Ysrael

 **José Vicente Villalobos-Antúnez**

jvillalobos@gmail.com

Universidad del Alba-(UDALBA), Chile

 **Pedro Severino-González** pseverino@ucm.cl

Universidad Católica del Maule, Chile

Jesús Enrique Caldera-Ynfante

jesusenriquecalderaynfante@gmail.com

Universidad La Gran Colombia, Colombia

Reynier Ysrael Ramírez-Molina

reynierramirez@cuc.edu.co

Universidad de la Costa, Colombia

Saperes universitatis

Florida Global University, Estados Unidos

ISSN-e: 2642-4789

Periodicidad: Cuatrimestral

vol. VI, núm. 2, 2023

saperesuniversitatis@floridaglobal.university

Recepción: 15 Marzo 2023

Aprobación: 28 Marzo 2023

URL: <http://portal.amelica.org/amei/journal/783/7834208006/>

DOI: <https://doi.org/10.53485/rsu.v6i2.346>

Resumen: Este trabajo presenta algunas reflexiones en torno a la relación entre complejidad y sistema en su relación con la actividad científica. La lógica de la complejidad se presenta como argumento para explicitar la realidad desde la perspectiva integradora de las partes que constituyen el todo, desde el propio terreno de la investigación con intención explicativa. Se argumenta con Hawking, Martínez, Morin, entre otros, que el mundo de la ciencia se presenta de tal manera que se aprecian algunas confusiones entre la idea de paradigma y la enunciación de los postulados epistemológicos desde donde se reconstruye la realidad compleja y sistémica. La ordenación de ésta, a partir de los entramados complejos y sistémicos, puede servir de argumento para comprender desde la idea de la sistemología interpretativa, considerada desde la posición compleja y sistémica, la realidad misma para el conocimiento y la nueva ciencia. Se concluye que la epistemología compleja en la investigación científica puede ofrecer perspectivas cónsonas con los nuevos conceptos de la ciencia.

Palabras clave: Complejidad de lo real, Epistemología Compleja, Sistemas complejos, Investigación científica, Sistemología interpretativa.

Abstract: This paper presents some reflections on the relationship between complexity and system in its relationship with scientific activity. The logic of complexity is presented as argument to explain reality from the integrative perspective of the parts that constitute the whole, from the field of research with explanatory intention. It is argued with Hawking (2022), Martínez (2016), Morin (2005), among others, that the world of science is presented in such a way that some confusions are appreciated between the idea of paradigm and the enunciation of the epistemological postulates from where the complex and systemic reality is reconstructed. The ordering of this, from the complex and systemic frameworks, can serve as an argument to understand from the idea of interpretative systemology, considered from the complex and systemic position, the reality itself for knowledge and new science. It is concluded that complex epistemology in scientific research can offer perspectives consonant with the new concepts of science.

Keywords: Complexity of the real, Complex Epistemology, Complex Systems, Scientific Research, Interpretive Systemology.

INTRODUCCIÓN

Se ha planteado con frecuencia en los últimos años que el actual estado de la civilización transita por contextos de incertidumbre como antes no había sucedido (MacIntyre, 1985), esto último debido a la naturaleza propia de la cual están dotados todos los elementos y dimensiones del sistema-mundo (Martínez, 2009). Sin embargo, también se afirma que todo ello es debido a una multiplicidad de causas las cuales, todas ellas, se cree que probablemente estén interconectadas de alguna manera (Villalobos et al., 2023[1]). La idea de un mundo complejo es también la de un mundo sistémico, debido a que cada elemento de la naturaleza proviene fundamentalmente del mismo origen de donde proviene el todo que integra el Universo, por lo cual, todos los componentes de este sistema universal forman precisamente un único sistema probablemente también de un único universo (Hawking, 2022).

Ahora bien, todo lo anterior se afirma precisamente porque el siglo XX, causahabiente de este siglo hiperdinámico y revelador de verdades impactante en el quehacer de la vida cotidiana de estos tiempos de incertidumbre que transita la humanidad, se desarrolló sobre la base de un sistema de tecnología que de a poco fue ampliando su radio de acción, al punto que hoy día se puede definir el estado de cosas sociales y humanas como disruptivo, precisamente por la intervención en los asuntos de la sociedad por parte de las tecnologías, especialmente en su estado más avanzado, por lo cual la realidad material se ha tornado en realidad digital (Han, 2022).

El tránsito que ha operado ha sido desde el contexto de las tecnologías producto de las energías fósiles al de las tecnologías digitales, cuestión que ha significado un gran desafío para la ciencia, la tecnología, la ética y la filosofía (Villalobos-Antúnez, 2022; Zuboff, 2021; Han, 2022). Ha operado un proceso de transformación de tal naturaleza que a ciencia cierta la humanidad viviendo en sociedad ha logrado trascender en el develamiento de grandes verdades ocultas a la transformación del conocimiento en dispositivos que a su vez logran cambiar el sentido de la vida humana misma. La ciencia ha pasado de aquella máxima baconiana sobre el conocimiento como poder (“conocimiento es poder”), al dominio casi total de los designios sociales y humanos por obra precisamente de ese poder cultivado hasta las últimas consecuencias, según afirman Zuboff (2021), Han (2022), Costa (2021), entre otros.

Es innegable el hecho de que las tecnologías, del tipo como se describen en las citas señaladas, representan además un tránsito indefectible hacia entornos cada vez más marcados por la incertidumbre, cuestión en la que se ha transformado también la realidad compleja que transita la actual civilización; ello se dice al punto que los entornos sociales frente al tema socio-tecnológico representan un cúmulo de incertidumbres y de volatilidad, trocándose por ello en sistemas inestables, si se considera válida como se afirma desde este trabajo la idea hoy extendida de que todo es sistema (Herrscher, 2006; Morin, 2005; Martínez, 2016), tanto como que todo es complejidad (Maldonado, 2014; Fuentes, 2021); cada entidad del mundo es parte de una estructura compleja y sistémica. Si bien los sistemas se conciben como cerrados y abiertos, esta condición conlleva

justamente al hecho de la inestabilidad que produce el tránsito de uno a otro, pues en la naturaleza todo se supone en sucesión, especialmente por la transición que ocurre entre los sistemas abiertos y cerrados (Herrscher, 2006; Wilczek, 2022; Hawking, 2020 y 2022).

Es por ello que hacer ciencia de esa complejidad sistémica implica considerar el abandono de viejas prácticas que implican concebir aisladamente cada entidad que es representada por el entendimiento humano, pues, la ciencia, si quiere ajustarse a las concepciones ontológicas acerca de cómo es considerada la realidad y cómo es representado el mundo conocido, debe seguir los lineamientos que han venido surgiendo desde la crítica filosófica al discurso científico tradicional (Miguel Martínez, 2014 y 2016; Maldonado, 2014; Fuentes, 2021; Wilczek, 2022).

El llamado *paradigma emergente* (Martínez, 2005) significa, para la ciencia y la realidad de la cual esta se ocupa, dejar atrás viejos conceptos metafísicos acerca del mundo y sus circunstancias humanas; aunque esta idea metafísica de la cual se ocupa la ontología de la ciencia no es nada nueva, pues se trata de los conceptos que esa ciencia tradicional concibe como parte de su entramado epistémico (Bunge, 1975), la cuestión central se visualiza justamente como un cambio en el sistema de hipótesis que surgen acerca de la nueva realidad a la cual se enfrenta la ciencia (Villalobos, 2023).

Ciertamente, producto de esos nuevos enfoques acerca del significado de realidad, se han venido planteando desde la mencionada crítica filosófica algunos supuestos metafísicos acerca del ser de la ciencia en vista del ser de la realidad en cuanto tal (Muñoz, 2019). Hoy día, en vez de la existencia de un mundo exterior y a su vez compuesto de cosas o entes, se piensa en todo lo contrario, pues el mundo que despliegan las tecnologías digitales, disruptivas por esencia (Villalobos, 2022), unifica la exterioridad circundante y la interioridad inmanente, al punto de confundirse mundo real y mundo virtual, o digital (Zuboff, 2021; Han 2020; Villalobos, 2022). Este tema es tratado profundamente por los autores aquí citados.

Son las razones anteriores las que llevan a argumentar que la ciencia es pensada desde la realidad en la cual se encuentra inmerso todo observador, pues no hay ciencia sin observación como tampoco hay observación sin teoría (Martínez, 2016). Y esta observación científica se hace con el propósito de esclarecer el mundo real desde donde se formulan las interrogantes capaces de conducirnos por senderos nuevos con respuestas satisfactorias y atrayentes de nuevas interrogantes; se interrogan el mundo y su contexto con el fin de responder las preguntas sobre la realidad, cada vez más compleja de lo que se avizora en la interrogación (Wilczek, 2022; Fuentes, 2021; Hawking, 2020; Martínez, 2016; Morin, 2005 y 2006).

Es por ello que en el sentido anterior, se ha dicho desde los antiguos griegos que la forma de encontrar respuestas acerca del mundo no es otra que interrogándolo y contemplarlo para así alcanzar explicaciones a partir de ese acto de admiración acerca del Universo (Popper, 2013). Según Heráclito, por ejemplo, preguntarse por el mundo es preguntar por la naturaleza propia de nuestro ser; es decir, preguntarse por el sentido mismo de la vida, lo cual significa radicar nuestras visiones en un árbol de conocimiento y disfrutar de su frondosidad a lo largo de la

historia individual y social de cada uno de los seres que hacemos historia; es decir, cada ser humano (Popper, 2013; Villalobos, 2017).

Ese acto de compenetrarse con el mundo al ser humano no le deviene como si se tratara de la caída de la manzana y le golpeará en la cabeza como le sucedió a Sir Isaac Newton, y al fin encontrar las respuestas a las preguntas por la realidad de aquél que interroga, pues ese es justamente el papel de la ciencia históricamente pero en especial de la ciencia que asume la complejidad de forma sistémica, si bien el autor inglés la consideró de forma mecánica.

La metáfora del físico inglés tiene pertinencia en la medida que es propósito de este trabajo esclarecer en algunos sentidos el tema de la realidad en la que se sumerge el sujeto científico a la hora de escudriñar la suya y exponer alguna idea que dé cuenta de eso que observa; ello comienza por autorreconocerse el sujeto cognoscente parte de esa realidad en la que se encuentra como observador, cuestión que desde el método tradicional de interrogación no es posible admitir (Martínez, 2009; 2014; 2016; Fuentes, 2021).

Ahora bien, si se asume una visión integral de la vida, de la complejidad y la idea de sistema (Herrscher, 2006), puede afirmarse que el sujeto de observación ha trasladado su posición hacia el mismo objeto observado, y este a su vez, retorna metafóricamente pero también físicamente por el mismo camino hacia el sujeto observador (Martínez, 2016; Muñoz, 2019), generando un bucle recursivo sujeto-objeto-sujeto, y formando un giro interminable de observación sin lo cual no es posible atribuir alguna explicación posible, por muy plausible que ella sea, o por mucha oposición que ella represente desde las perspectivas tradicionales de la realidad. Así, se expresa que, bajo esta óptica, en la realidad se forma un bucle entre el sujeto, que hace al objeto y el objeto, que hace al sujeto; ambos se auto-implican de manera que no puede concebirse uno sin el otro (Morin, 2006; Maldonado, 2014; Martínez, 2014; Muñoz, 2019).

Lo anterior nos remite a la idea kantiana acerca del conocimiento, según la cual es el sujeto quien va al objeto para activar al sujeto, solo que en el filósofo alemán esto último es posibilitado por las formas tanto del entendimiento como de la sensibilidad humanas; a saber, espacio y tiempo, junto con las categorías de observación. Ello es conocido por la posteridad al filósofo como *Revolución Copernicana o Giro Copernicano*, pues el autor introduce elementos justamente de cambio radical en la forma de producir conocimiento, en clara oposición a una visión especular del conocimiento (Martínez, 2016).

Sin embargo, para Edgar Morin (2006), en sentido diferente y un tanto más complejo al señalado, el conocimiento es propiciado por el cerebro que está en el espíritu humano que hace al cerebro, formando un bucle primigenio para la producción del conocimiento humano: es el denominado por el autor francés conocimiento del conocimiento, el cual se encuentra en los fundamentos que hacen del ser humano un ser “superior”, *Homo Sapiens Sapiens*, en palabras del filósofo. De esta forma, se trata de ver holísticamente al ser humano integrado al sistema mundo desde una perspectiva compleja también.

Esa complejidad de la cual forma parte el sujeto de conocimiento es la misma que conforma la idea de mundo y de Universo propiciando que las estructuras ante las cuales se encuentre sean consideradas justamente eso: estructuras, y no solo partes reducidas a su mínima expresión sin conexión alguna con su entorno; este a su vez es formado ópticamente por tramas de la realidad, la mayoría de

las veces integradas como partes sistémicamente conformadas. Siendo así, la cuestión se ve de fondo y no de forma, pues se trata de establecer los parámetros metafísicos para poder asumir la posición de sujeto frente a todo el mundo complejo circundante, el cual además es considerado como un entramado tejido por obra de la naturaleza que se pliega y despliega (Morin, 2006; Maldonado, 2014; Martínez, 2016), cuestión a la cual ha contribuido fuertemente el actual desarrollo tecnológico al nivel digital.

Por estas razones, las argumentaciones precedentes dan fundamentos para pensar en el presente trabajo desde al menos dos realidades que conforman el entramado del sujeto cognoscente (Villalobos et al., 2022), las cuales parecen distintas pero que en el fondo son parte de una misma situación de sujeto de ciencia: la realidad del conocimiento de la realidad y la realidad de la ciencia que conoce esa realidad. Lógicamente, estas ideas las asumimos en coherencia con el pensamiento complejo que nos sirve de sustento y que podemos expresar aquí, a pesar de las dificultades que anteponen las estructuras del paradigma tradicional de conocimiento afanado en reducir todo a los límites del conocimiento fragmentador de origen cartesiano-newtoniano.

Por ello, como primera observación se debe destacar que para el objetivo que nos proponemos con el presente trabajo, ambas realidades, las del conocimiento y la de la ciencia, son asumidas como partes de un solo sistema cerebral cognitivo, a pesar de observarse plegadas la una a la otra, para seguir con la idea de Morin (2006): conocimiento y ciencia representan una unidad compleja también en este trabajo; el primero es finalidad de la segunda, y esta, apunta hacia aquél.

De allí que el análisis presentado se ocupa de dos entramados escindidos metodológicamente pero que conforman la unidad de la realidad en la cual nos encontramos hoy inmersos en cuanto observadores-observados: primeramente nos ocupamos de la episteme de la realidad compleja desde una epistemología de la complejidad, para luego abordar la idea de sistema de esa realidad a partir de la cuestión tratada en otro lugar y que se ha denominado sistemología interpretativa (Villalobos et al, 2023), pues los sistemas en cuanto tal constituyentes de la realidad, como se afirmó más arriba, son ellos mismos complejos, puesto que desde el punto de vista físico solo puede haber singularidades en el origen de la realidad, luego de lo cual, en su despliegue como realidad, se transforma en una complejidad en ascenso (Hawking, 2020 y 2022).

Sin embargo, antes de pasar a realizar el análisis propuesto, veamos la metodología de la cual hacemos uso para llevar a cabo esta tarea de articular las ideas de complejidad y sistema.

METODOLOGÍA

El presente trabajo se desarrolla bajo los criterios de la metodología compleja y sistémica, que asume la perspectiva del sujeto investigador en su rol de nodo del conocimiento y en correlación con la realidad dentro de la cual se encuentra, a la cual, además, problematiza. Esta perspectiva metodológica consta de dos partes: una, de observación de las ideas de complejidad y sistema; y dos, a partir de la posición de los autores base del estudio quienes perfilan una idea innovadora de observación, por lo cual se hará revisión bibliográfica y hemerográfica de los textos dedicados a la complejidad y la idea de sistema.

Para su análisis e interpretación, se emplearon los criterios de la hermenéutica filosófica, según la cual, se asume el texto en su contexto; esto es, la realidad en su perspectiva contextual compleja. Se interpreta a partir de los cánones expuestos por el filósofo latinoamericano Miguel Martínez Miguélez, en su texto *Ciencia y arte en la metodología cualitativa* (2009), analizada en Villalobos et al (2013), dividido en cuatro órdenes sistémicos de interpretación: 1.- Descubrimiento de la intención del autor del texto, 2.- Descubrimiento del significado que tiene el texto para su autor, 3.- Desvelamiento de la función que cumple el texto en el contexto del autor y 4.- Determinación del nivel de condicionamiento ambiental y cultural del autor, en este caso, del texto en el contexto del autor.

La perspectiva de la complejidad desde una episteme compleja.

Algunos de los parámetros de acercamiento hacia la idea de realidad en este trabajo, son fijados por la perspectiva de la complejidad en la idea de cambio, pero también en la idea de su integración como sistema. La primera se expresa en el sentido de la dinámica inmanente al mundo, del cual, como se sabe desde Heráclito, se afirma de él su naturaleza fluyente; es decir, no es concebida carente de movimiento (Popper, 2013; Villalobos, 2017). Así, la idea de integración, en el sentido de la necesidad de abordar la realidad cambiante desde puntos de vista diversos, se ve desde una perspectiva de armonía y desde diferentes puntos de observación. Se considera la totalidad del orden inmanente en la naturaleza: complejidad proviene del término latino *complexus*, que significa lo que está conjuntamente plegado; así, lo complejo, es lo que está plegado. El Universo está todo plegado pues es una complejidad inmanente (Morin, 2005).

Las dos características mencionadas asumen el concepto de realidad compuesta por una multiplicidad de elementos integrados en una totalidad, cuya comprensión solo es posible mediante la integración de las partes constitutivas en una unidad: es la idea de la unidad en la multiplicidad y de lo múltiple en lo Uno, dice Morin (2005), cuando define lo complejo. Precisamente, desde las nuevas propuestas de las ciencias contemporáneas referidas al ser humano en sociedad, por ejemplo, se ha venido argumentando acerca de la madeja que es la realidad, cuya estructura de totalidad solo puede ser comprendida y capturada por el entendimiento a través de procesos de analogías y razonamientos lógicos, pues no es explicada únicamente a través de estos últimos como ocurre con la ciencia tradicional; pues, a pesar de sus intenciones, lo que el ser humano puede conocer no es más que una parte de esa realidad, una pequeña fracción de la naturaleza (Muñoz, 2019; Fuentes, 2021).

Sin embargo, en la historia de la filosofía encontramos resistencia a esta tendencia reduccionista y parceladora del conocimiento de la realidad y del mundo de vida humano. Theodor Adorno en su famoso texto *Teoría crítica*, afirma, por ejemplo, que toda ciencia aspira a la predicción, pero la situación con los problemas del conocimiento de las acciones humanas no puede ser estudiada bajo este postulado de predictibilidad, según se afirma en *Tras la virtud* del filósofo canadiense Alasdair Macintyre (1984; ver análisis en Villalobos et al., 2023), en especial por la cuestión planteada al inicio de este trabajo, referida al papel que juega la tecnología en la conformación de la complejidad, la cual indudablemente se perfila como novedosa y retadora al entendimiento humano

debido a las dimensiones que introduce en los nuevos entramados ontológicos de la realidad creada.

La diferencia entonces entre ciencia compleja y ciencia tradicional se fija en que, para la segunda, es posible conocer la totalidad, pues el mundo está constituido por hechos, lo cual configura epistemológicamente hablando una filosofía de la totalidad, como lo expresan algunos métodos del pensamiento moderno explanados durante casi todo el siglo XX (Bochensky, 1981). De acuerdo con esa idea, es suficiente apropiarse del lenguaje proposicional para poder describir el mundo, de acuerdo con el positivismo promulgado por el Círculo de Viena y sus mayores exponentes y mentores (Wittgenstein, Ayer, entre otros; ver en Stadler 2018); así, esta es la razón por la cual, pensamos, se involucra este elemento lógico-lingüístico en la formación universitaria desde la perspectiva del currículo tradicional (Villalobos et al, 2010), cuestión que aún permanece a pesar de los cambios operados en cuestiones curriculares (Morin, 2000; Moraes, 2010; Badilla, 2009).

En cambio, para las ciencias de la complejidad, esta posibilidad de conocimiento de la totalidad está negada desde su propio punto de vista inicial, o incluso, como se afirma, desde todo punto de vista (Wilczek, 2022; Hawking, 2020), pues el mundo se encuentra totalmente plegado tanto real como metafóricamente[2]. Ello implica la imposibilidad de observar el despliegue total ontológicamente hablando en virtud de las carencias de instrumentos apropiados para adoptar esta perspectiva de observación de la totalidad, así como tampoco se poseen métodos que sean capaces de conducirnos a un conocimiento de estas magnitudes. Es decir, lógicamente, es inaccesible el conocimiento acerca de la totalidad, en la medida que debe ser desplegada por el entendimiento humano, para lo cual no se cuenta ni con los métodos para ello ni con el aparato cognitivo que permita observar esa totalidad desplegada y por desplegarse (Hawking, 2020 y 2022; Wilczek, 2022; Fuentes, 2021).

En virtud de las consideraciones precedentes, se han postulado algunos de los elementos que constituyen la perspectiva para abordar esta idea de la realidad compleja, puesto que se trata de una nueva perspectiva, pues ya no se concibe más el mundo en sus fragmentos desconectados de su sistema; se trata de una *nueva ciencia*, como lo expresa Martínez (2009), pero también de la perspectiva de una *nueva episteme*, pues ante una nueva forma de ver el mundo es necesario refundar los fundamentos metafísicos y ontológicos de los cuales está constituida esa realidad, como se afirma en Villalobos (2023). Las ciencias que emergen frente a estas disquisiciones son denominadas *Ciencias de la Complejidad*, cuyo entramado es discutido, por ejemplo, por Miguel Martínez, en su texto denominado *El paradigma emergente* (2005).

Este paradigma contiene los elementos de la crítica a la ciencia tradicional pero también los elementos de la caracterización de la ciencia emergente, más allá de lo que se ha denominado *giro lingüístico*, es decir, la ciencia no son descripciones a través del uso adecuado de palabras para nombrarlas; es cuestión de la realidad compleja; es necesario dar el salto desde una ciencia que se muestra como espejo de la naturaleza, a una ciencia que se asuma en su contexto complejo dado que compleja es la realidad que describe y explica (Martínez, 2005).

En este sentido, es posible observar algunos de los elementos mencionados, a los fines de estructurar las ideas que se quieren exponer frente a las ciencias

en general y a las sociales y humanas de forma particular, no sin antes plantear que esos elementos críticos emergen justamente por la necesidad de establecer los métodos apropiados para la comprensión de la naturaleza humana y de su complejidad (Villalobos et al., 2022), y de los acontecimientos que produce la interrelación, es decir, la intersubjetividad, caracterizada por la dimensión comunicativa del ser humano (Villalobos et al., 2022 b), pero también para establecer los métodos apropiados de acceso al conocimiento de la naturaleza de la naturaleza y de la naturaleza humana y social, con el propósito de dar las explicaciones más apropiadas o más cercanas al acontecer complejo que caracteriza el mundo en general como sistema, es decir, el Universo infinito (Hawking, 2022), así como el mundo social y humano, hoy permeado por la intermediación de las tecnologías digitales como componente de la trama cotidiana (Villalobos et al., 2022 c).

La idea de sistema es la misma idea de complejidad; toda complejidad constituye un sistema, integrado a su vez a una estructura de sistema de sistemas hasta llegar al infinito sistema universal (Hawking, 2022 b; Fuentes, 2021). Por esa razón afirma el físico británico que el big bang emerge desde una única singularidad de cuya eclosión emergieron las galaxias que dan origen a las estrellas y estas a los planetas, razón por la cual otros mundos de vida son posibles como los desplegados en el planeta Tierra donde surgió la vida hace miles de millones de años, de cuya interacción emergió la vida inteligente que hoy somos. La vida humana, en consecuencia, forma parte del sistema planetario, por lo cual, si es verdadera la teoría planteada de la complejidad sistémica, los hechos humanos son integrados en los hechos que describen las mismas leyes de la naturaleza: el cerebro humano es parte de esa complejidad sistémica, hologramáticamente hablando (Morin, 2006)[3].

Son las razones anteriores las que llevan a Morín (2005), a plantear una episteme compleja, precisamente porque el paradigma reduccionista de la Modernidad ilustrada llevó a pensar en una realidad fraccionada y fraccionable, aislando cada uno de los elementos que conforman el sistema global. La episteme compleja conlleva la consideración de una realidad ontológicamente compleja, lo que la hace ser una realidad integrada por sistemas, puesto que no se conciben elementos aislados en este mundo existente (Hawking, 2022 y 2022 b; Maldonado, 2014; Herrscher, 2006; Morin, 2005; Martínez, 2005, 2014 y 2016).

En el sentido indicado, ante la pregunta acerca de lo que es un sistema, todos los autores señalados responden que es una realidad integrada; es decir, un sistema es una madeja de elementos, por lo que no es yuxtaposición de partes sino su integración en una unidad compleja; el sistema demanda energía del entorno a los fines de poder desplegarse como tal sistema[4], cuestión que, al incrementarse el consumo de energía, el sistema tiende a crecer en proporciones cada vez más grandes hasta que los extremos de ese sistema no pueden ser alimentados por la energía que consume, generando por ello mismo un torbellino de entropía que rompe con las estructuras complejas que lo unen hasta su desintegración en partes, las cuales, una vez separadas, son atraídos por otros sistemas en curso o en formación, o recomienzan esas partes desprendidas el mismo proceso, generando una cadena de acontecimientos *ad infinitum* (Bertalanfy, 1981; Herrscher, 2006; Hawking, 2022 y 2022 b; Morin, 2005; Fuenmayor, 2001).

Según lo anterior, entonces, el mundo está compuesto por sistemas antes que por elementos aislados, pues la interacción que ocurre al nivel del macrocosmos se da entre sistemas (Bertalanfy, 1981; Martínez, 2016; Hawking, 2022 b). Según recuerda Bertalanfy, el mundo está conformado por sistemas, desde las partes más pequeñas o ínfimas y atómicas hasta las partes de gran magnitud como los sistemas de galaxias que constituyen el Universo (incluso, se plantea hoy una pluralidad de Universos, según indica Hawking, 2022 b). Por esa razón, al ser todo sistema, cada elemento o parte del mundo se encuentra unida a un sistema, conformándose así los sistemas de sistemas. Así como el planeta tierra está integrado al sistema planetario que conforma el sistema solar, este está integrado al sistema interestelar de la Vía Láctea conformado por millones de estrellas; esta está integrada al sistema de galaxias que interactúan entre si formando la región visible del Universo.

Por esa razón, como todo es sistema, el ser humano está conformado por la integración de sistemas a su vez; el ser humano es un universo de sistemas integrados por lo cual las partes que lo integran como un todo, este es mayor que la suma de sus partes (Martínez, 2016), de manera que el sistema humano es una multiplicidad de sistemas que se han denominado dimensiones humanas, pues cada elemento que lo conforma es un constituyente antes que un elemento yuxtapuesto, como se afirmó más arriba. El ser humano es una multiplicidad de sistemas o dimensiones que hacen que esas dimensiones sumadas sean más que la suma de cada una de ellas, como plantea Martínez (2016), siguiendo a Aristóteles y a Bertalanfy.

La complejidad humana, como la complejidad del universo, conforma una idea de sistema a la cual se le debe dar un tratamiento en cuanto tal sistema. Toda complejidad es sistémica, como concluye Martínez (2016), siguiendo a los autores mencionados, por lo cual, en este trabajo, destacamos esa unidad compleja como sistémica; estamos ante una realidad compleja y sistémica, donde sea que enfoquemos nuestro punto de observación, sea natural o humano, por lo que en todos los niveles descritos opera el principio de autoorganización de los sistemas complejos, debido a la naturaleza de las interacciones (Maldonado, 2014; Martínez, 2014 y 2016). Es ello lo que caracteriza la episteme compleja para el abordaje de la complejidad natural y humana como problema de conocimiento.

La cuestión de la complejidad y la sistemología interpretativa

Es visualizada ahora la cualidad de los problemas que suscita el tema de la complejidad sistémica del mundo y de cómo puede ser comprendido para alcanzar explicaciones apropiadas a los desafíos que antepone el actual estado de cosas desplegado por las tecnologías tanto en el ámbito social como humano, precisamente deslindando el problema desde los desafíos que antepone una episteme de lo complejo, lo cual es interceptado desde la perspectiva aquí asumida por la digitalización del mundo de vida humano, este último visto como único sistema pensante, transformador con conciencia del cambio, conocido hasta ahora.

Esta es una cuestión no menor en los argumentos que se exponen para dar explicaciones acerca de la realidad de la ciencia, puesto que el mundo humano está siendo intervenido cada vez con mayor intensidad por las mismas tecnologías que

son diseñadas para enfrentar los retos del conocimiento de la realidad sistémica y compleja, pero que a la vez logra auto transformarse aunque no se lo proponga. Incluso, en el marco de las probabilidades de incremento del conocimiento, uno de los desarrollos tecnológicos de gran impacto en el mundo de vida social y humano lo constituye la inteligencia artificial (IA), desarrollo tecnológico que asume la idea de un ser pensante no humano, con cualidades de transformar su entorno con conciencia mediante cálculos racionales (Hawking, 2022 y 2022 b; Zuboff, 2021; Han, 2020).

Por esas razones, ante la realidad compleja que se presenta por obra y gracia de la misma realidad pero también por intervención humana a través de las tecnologías disruptivas (Villalobos, 2022), el mundo real hoy se presenta no sin problemas a la hora de destejer esa madeja compleja que la compone con fines metodológicos, por lo cual se hace necesario de nuevas herramientas para su comprensión y ulterior explicación. Ante la pregunta de cómo es el mundo, ya hemos indicado que este se presenta en su complejidad plegada, tal como la define Morin (2005), lo cual implica que conocer esa realidad demanda establecer como principio metafísico que esa realidad es inmanente a la misma naturaleza del sujeto cognoscente, puesto que todo está hecho de materia cósmica (Hawking, 2020 y 2022); por lo tanto, todas las leyes del universo impactan en la naturaleza propia de la cual está constituida la misma naturaleza humana: el todo está presente en cada una de las partes de la cual está conformado; y las partes constituyen todas ellas el todo, aunque este sea mucho más que la suma de sus partes en casi todos sus aspectos (Morin, 2005; Hawking, 2022 y 2022 b).

En todo caso, lo que se quiere destacar finalmente, es la idea de que lo complejo, siendo sistémico, se impone una concepción de la ciencia que adopte esa característica de la realidad ontológica del mundo. Siendo el todo complejo y sistémico, entonces los métodos de concepción reduccionistas no son del todo útiles para la comprensión y explicación de la realidad humana en curso (Martínez, 2016), mucho menos de la transformación tecnológica del mundo de vida humano. Las dimensiones humanas son partes del sistema complejo humano, como se expresó más arriba, por lo tanto, al igual que el mundo natural, este mundo social humano debe ser abordado por vías de una episteme que precise atención en su complejidad óptica; y una de estas formas de abordaje lo constituye la sistemología interpretativa, que implica considerar las dimensiones humanas interconectadas e impactantes cada una de ellas a las demás (Fuenmayor, 2001).

La idea evidentemente no es nueva; pero queremos destacar que las tecnologías que irrumpen en el entramado social humano no solo transforman la realidad humana (Han, 2022), sino que provoca la transformación del sistema mundo de vida en el cual usualmente se despliega el ser humano (Villalobos, 2022; Zuboff, 2021). Las tecnologías que intervienen en este mundo de vida transformando todo son denominadas tecnologías disruptivas (Costa, 2021). Esta dusrupción tecnológica provoca lógicamente un mayor grado de incertidumbre en el despliegue de la vida humana, permeando todos sus quehaceres y acciones llevadas a cabo para lograr el fin que se propone cada vida en el juego de convivencia y sobrevivencia (Villalobos, 2023).

De lo anterior se desprende la consecuencia de considerar la vida humana como vida compleja integrada a unos sistemas de circunstancias que logran definir y

delinear el despliegue propiamente querido; o, incluso, del despliegue que de manera azarosa surge en este proceso de la vida humana. Los sistemas que se producen, al estar permeados de incertidumbre, generan nuevos entramados que integran la realidad de por sí problemática para el conocimiento, por lo que la realidad para la ciencia también se torna problemática. De allí que Fuenmayor (2001) plantee un modelo epistémico basado en esa incertidumbre sistémica humana, denominándola “sistemología interpretativa”.

Ya antes se había indicado algunas ideas al respecto (Villalobos et al., 2023). Aquí solo queremos también indicar que los sistemas complejos no pueden ser explicados a la luz de las lógicas de la Modernidad ilustrada, pues estas obedecen al concepto reduccionista cartesiano-newtoniano, mediante el cual el mundo real se considera fragmentado y fragmentable, y que funciona como una máquina, por lo que cada una de sus partes puede ser explicada de forma aislada. Remitimos al lector a la cita de este comienzo de párrafo para su consideración. Sin embargo, destaquemos que la idea de lo complejo visto desde una episteme sistémico-interpretativa implica considerar la conexión interna de los sistemas complejos, y la insuficiencia de las matemáticas y las lógicas calculatorias para explicitarlos (Martínez, 2016).

La complejidad de la ciencia y la relación sujeto-objeto del conocimiento.

Como se ha dicho en anteriores oportunidades (Villalobos et al., 2023), esta es una de las cuestiones que más dilemas presenta frente al gran problema de la ciencia tradicional, en especial frente al gran problema que representa la complejidad sistémica: ¿Está realmente el conocimiento estructurado en la relación objeto-sujeto? ¿Por qué el conocer se encuentra mediado por esta relación si la realidad es, como se dijo más arriba, independiente del sujeto que conoce, tal como cree el pensamiento tradicional de la ciencia? ¿Es la realidad complejo-sistémica determinante para entender la relación sujeto-objeto de conocimiento? ¿Hasta qué punto se establece un bucle de conocimiento sujeto-objeto-sujeto de conocimiento, como lo piensa el pensamiento sistémico y complejo?

Estas interrogantes son justamente el meollo del asunto, pues el paradigma positivista plantea la distancia o separación entre objeto y sujeto del conocimiento, a los fines de obtener fiabilidad en el conocimiento producto del método científico (llamado *objetivismo científico* por los más importantes epistemólogos del siglo XX como Popper o Bunge). En el campo de las ciencias humanas la cuestión se sumerge un poco más hacia nuevas profundidades porque de lo que se trata ahora es de evaluar la relación entre el sujeto y no ya con el objeto del conocimiento, sino con la misma realidad donde se encuentra inmerso el sujeto cognoscente (Martínez, 2005, 2014 y 2016).

Con sobrada razón Edgar Morin (1999), define al ser humano como un ser bio-socio-psico-antropológico, es decir, desde nuestros argumentos, como un ser complejo y sistémico, destacando con ello el carácter complejo de la misma naturaleza humana, donde cada una de esas características que lo definen se encuentra no como elementos divisorios o estructurados en compartimientos estancos, sino como partes integrantes cada una de ellas de la

unidad antropológica que es el ser humano, o como diría Prigogine (citado por Martínez, 2016), como un gran sistema abierto: lo biológico es un elemento diferenciador pero a la vez un elemento unificador del ser humano; lo mismo ocurre con lo social, lo psicológico y lo antropológico; todos ellos se constituyen a la vez como partes integrantes de una unidad compleja mayor: la complejidad de la naturaleza, como se afirmó más arriba. Esta puede ser observada, entonces desde la concepción objeto-sujeto vista como una unidad en la multiplicidad: ver lo simple de la realidad pero visualizarla en el marco de la estructura compleja del mundo (Villalobos et al., 2010; Villalobos et al., 2022; Villalobos et al., 2023).

El problema consiste, en consecuencia, en el establecimiento de los parámetros de comprensión en torno a la naturaleza humana, pero en función de esta unidad entre los elementos simples de la realidad con sus características de multiplicidad de factores que la constituyen, proyectadas hacia la concepción de la unidad de sistema que es el hombre en el entorno de la naturaleza (Fuenmayor, 2002). En consecuencia, la relación entre *lo Uno* y *lo múltiple* es definida por la naturaleza compleja de la realidad. Observar el mundo desde esta perspectiva es lo novedoso tanto para el paradigma de la complejidad como para el paradigma de sistema (Martínez, 2016).

El objeto de conocimiento ya no es objeto de conocimiento; se encuentra constituido en el entramado de la observación científica; su contextualización será entonces la característica de la ciencia compleja: el hecho de estar el objeto de observación en el punto de observación; es decir, el espacio de la observación es ocupado por la observación misma. ¿Cómo es esto? Sencillamente que la idea de la búsqueda del conocimiento de la realidad es escenificada por un sujeto que observa el objeto desde sí mismo y como sí mismo. El objeto se conoce como parte del sujeto y éste conoce el objeto gracias a que está en su punto de observación (Martínez, 2016). Parafraseando a Werner Heisenberg, según se expone en Martínez (2014), podría decirse que el mundo se ha desvanecido ante la mirada, queriendo con ello decir este físico y filósofo de la ciencia, que el mundo se ha escabullido por las perspectivas que hemos adquirido de la realidad. O como bien lo expresa Morin, se ha disuelto el objeto del conocimiento en el sujeto del conocimiento (Morin, 2005).

Lo anterior tiene su punto de apoyo en la idea de realidad compleja; ésta solo puede ser estudiada desde la perspectiva del sujeto que se sabe inmerso en la realidad de la cual se ocupa. La complejidad implica la concepción de la realidad por pliegues que se autoconstituyen en la medida que es desplegada; cada pliegue de la realidad, incluida la realidad humana, es considerado como elemento estructurante de la parcialidad que él mismo forma en la complejidad (Morin, 2005), así que la idea de complejidad considera la posibilidad de establecer conocimientos sobre el estandarte de la armonía que es destruida a la vez que es comprendida y reconstruida como sistema. Por lo tanto, la relación entre objeto y sujeto de conocimiento se define como contradictoria a la vez que complementaria y necesaria. Las ideas de Morin frente a este problema se perfilan como instaurantes de una nueva idea de ciencia que ya lleva un cierto camino recorrido (Fuentes, 2021; Maldonado, 2014): aquella que considera la posibilidad de las contradicciones, que son justamente las que le permiten el ulterior desarrollo.

Por las razones anteriores, la complejidad que se teje por vías de la intermediación pero también por la transformación de las tecnologías disruptivas, representan un gran desafío para las ciencias de la complejidad sistémica. De ello trataremos en otro lugar, pero expresemos en este contexto que las tecnologías que irrumpen en el entramado social humano generan un sinnúmero de incertidumbres que son necesarias tener en cuenta a la hora de definir no solo la realidad compleja y sistémica que generan, sino a la hora de considerar la metodología complejo-sistémica de abordaje de esta realidad, cuestión ya abordada en Villalobos et al., (2023). Por consiguiente, veamos en qué consiste ese contexto de conocimiento para la complejidad.

El contexto del conocimiento desde la complejidad

Podría decirse entonces, que las ideas anteriores configuran un espacio propicio para entender la realidad humana y del entorno dentro del cual se mueve, piensa, actúa y programa su vida y existencia, tal como un sistema total viviente. Según ello, cada uno de los elementos que conforman la realidad está en íntima relación con el entramado del cual forma parte. No hay sujeto de conocimiento que no se encuentre interrelacionado con su contexto y en su contexto; es decir, la realidad que contribuye a formarse una idea del mundo forma parte también del mundo interior humano, razón por la cual cada uno de sus sistemas de entendimiento y de las partes que le conforman, se activan para integrarse una a una en una madeja muchas veces imperceptible.

La cuestión anterior también se conjuga con otra de mayor peso en la conformación del pensamiento humano: Nos encontramos en un mundo en el cual creemos las más de las veces que el conocimiento está dado, o incluso, que el mundo de vida ya está dado. A ello contribuyó grandemente la filosofía moderna según la cual el entendimiento humano es solo una parte separada del mundo real vivido (como se plantea en las *res cogitans* y *res extensa* de René Descartes), razón por la cual se asegura también que ese mundo vivido es anterior a la propia existencia. Somos sujetos pensantes, de acuerdo con la idea cartesiana de la *res cogitans*, porque se posee una razón que ilumina el entendimiento y que puede desplegar sin la ayuda mítica de la cual dependía el pensamiento antiguo y medieval.

Pero esta idea, a pesar de arraigarse a través del positivismo, ha ido encontrando un sendero por donde transitar hacia una nueva imagen del mundo: tal como se piensa de la idea de sistema. Nada está separado, todo se encuentra unido por intermedio de una madeja conformada por materia y energía (Hawking, 2022; Martínez, 2016; Morin, 2005). Expresa Morín que el todo está en las partes y éstas en el todo, interactuando así de forma sinérgica, y aprovechando las energías que los nodos de la realidad producen configurando la estructura sistémica del mundo, constituyendo finalmente un todo mayor que la suma de las partes (Martínez, 2016). No hay conocimiento existente; este se produce gracias a las interacciones entre el contexto total y la pequeña parte que es nuestro cerebro humano. Esta es la base para comprender y entender el conocimiento del conocimiento (Morin, 2006), en especial frente a los grandes desafíos que traen consigo los procesos de transformación propiciados por las tecnologías disruptivas (Costa, 2021; Zuboff, 2021, Han, 2020; Hawking, 2022 b).

REFLEXIONES FINALES.

Para finalizar estas ideas sobre la complejidad y lo sistémico, es pertinente expresar que la perspectiva del nuevo paradigma que emerge a la luz de estas consideraciones, nos colocan en terrenos desconocidos, pero esa ha sido siempre la tarea de la filosofía: escudriñar la realidad y exponer los problemas que afloran desde la visión que el filósofo tenga de la misma. No hay filosofía sin realidad ni realidad sin filosofía, si recordamos la famosa sentencia hegeliana (“todo lo racional es real y todo lo real es racional”); pero tampoco hay nada complejo que no contemple lo simple, ni lo simple sin lo complejo, de allí que no haya objeto que no esté en el sujeto ni sujeto que no esté en el objeto: esa es la nueva perspectiva aflorada por las ciencias de la complejidad, y es la idea que justifica lo sistémico.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Badilla Saxe, E. (2009). *Diseño curricular: de la integración a la complejidad*. Revista Electrónica Actualidades Investigativas en Educación, vol. 9 (2), 1-13. <https://www.redalyc.org/pdf/447/44713058019.pdf>
- Bertalanfy, L. von (1981). *Teoría general de sistemas*. Fondo de Cultura Económica.
- Bochenski, J.M. 1981. *Los métodos actuales del pensamiento*. Ediciones Rialp.
- Bunge, M. (1975). *Ontología y ciencia*. En *Dianoia*, Vol. 21(21), 50-59.
- Fuentes, M. (2021). *La evolución de las teorías científicas. Aproximación a innovaciones epistemológicas desde la ciencia de la complejidad*. Ediciones Universidad de Valparaíso.
- Han, B.Ch. (2020). *En el enjambre*. Editorial Herder
- Han, B.Ch. (2022). *Infocracia. La digitalización y la crisis de la democracia*. Taurus.
- Herrscher, E. (2006). *Pensamiento Sistémico. Caminar el cambio o cambiar el camino*. Ediciones Granica. Buenos Aires, Argentina.
- Hawking, S. (2020). *Breves respuestas a las grandes preguntas*. Editorial Crítica.
- Hawking, S. (2022). *El Universo en una cáscara de nuez*. Editorial Crítica.
- Hawking, S. (2022 b). *Brevísima historia del tiempo*. Editorial Crítica.
- Maldonado, C.E. (2014). *Complejidad de los sistemas sociales: Un reto para las ciencias sociales*. En Francisco Osorio (Edit.), *Epistemología y Ciencias Sociales: Ensayos Latinoamericanos*. LOM Ediciones.
- Moraes, M. C. (2010). *Complexidade e currículo: Por uma nova relação*. En *Polis. Revista Latinoamericana*, 25, 1-20. <http://polis.revues.org/573>
- Martínez Miguélez, M. (2005). *El paradigma emergente*. Editorial Trillas.
- Martínez Miguélez, M. (2009). *Ciencia y arte en la Metodología Cualitativa*. Editorial Trillas.
- Martínez Miguélez, M. (2009). *Comportamiento Humano. Nuevos Métodos de Investigación*. Editorial Trillas.
- Martínez-Miguélez, M. (2014). *Epistemología de las Ciencias humanas en el contexto Iberoamericano*. En, Francisco Osorio (Edit.), *Epistemología y Ciencias Sociales: Ensayos Latinoamericanos*. LOM Ediciones.
- Martínez Miguélez, M. (2016). *El conocimiento y la ciencia en el siglo XXI y sus dificultades estereotípicas*. Editorial Trillas

- Morin, E. (1999). *Los siete saberes necesarios para la educación del futuro*. Disponible en <http://unesdoc.unesco.org/images/0011/001177/117740so.pdf>.
- Morin, E. (2005). *Introducción al pensamiento complejo*. Disponible en http://www.pensamientocomplejo.com.ar/docs/files/MorinEdgar_Introduccion-al-pensamiento-complejo_Parte1.pdf.
- Morin, E. (2006). *El Método 3. El conocimiento del conocimiento*. Editorial Cátedra.
- Muñoz Accardi, A. (2019). *Epistemología y sociología de la conciencia*. Ril Editores.
- Popper, K. (2013). *Los comienzos del racionalismo*. En Davis Miller (Comp.). *Popper: Escritos selectos*. Fondo de Cultura Económica.
- Stadler, F. (2018). *El Círculo de Viena. Empirismo lógico, ciencia, cultura y política*. Fondo de Cultura Económica.
- Villalobos Antúnez, J.V. y Rincón, J.L. y Bracho Bozo, A. (2010). Complejidad, organización de saberes y transdisciplinariedad en la gerencia universitaria: Un camino para la transformación académica. En (Cristina Seijo Edit.), *La gerencia en tiempos de incertidumbre: Un camino hacia las organizaciones del futuro*. Ediciones de la Universidad Nacional Experimental Politécnica de la Fuerza Armada Nacional UNEFA. Maracaibo, Venezuela.
- Villalobos Antúnez, J.V., Márceles, V., y Ayala, T. (2013). *Epistemología y ciencia. La crítica filosófica al método científico*. En REDHECS. Revista electrónica de Humanidades, Educación y Comunicación Social, Vol. 16(9), pp. 105-120. <http://ojs.urbe.edu/index.php/redhecs/article/view/525>
- Villalobos-Antúnez, J.V. (2017). *Karl R. Popper, Heráclito y la invención del logos. Un contexto para la filosofía de las ciencias sociales*. En *Opción. Revista de Ciencias Humanas y Sociales*, Vol. 33(84), 4-11. <https://www.redalyc.org/journal/310/31054991001/>
- Villalobos-Antúnez, J.V. (2022). *Crítica de la racionalidad digital. Nuevas fronteras para la ética y la filosofía*. En *Opción. Revista de Ciencias Humanas y Sociales*, 37(Extra-28), 7-13. DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.7487153>
- Villalobos-Antúnez, J. V., Guerrero-Lobo, J.F., Caldera-Ynfante, J.E. and Ramírez-Molina, R.I. (2022). *Perspectives of Critical Epistemology: The Fundamental Question about a New Science*. *Novum Jus* 16 (3), 161-187. <https://doi.org/10.14718/NovumJus.2022.16.3.7>
- Villalobos-Antúnez, J. V., Guerrero-Lobo, J.F., Caldera-Ynfante, J.E. and Ramírez-Molina, R.I. (2022 b). *Emocionalidad de la acción: la razón comunicativa se disuelve. La teoría de la acción comunicativa en la era de la sociedad digital y de la emocionalidad disruptiva (política)*. *Filosofi(e)Semiotiche* Vol. 9 (2), 92-103. <https://www.ilsileno.it/filosofiesemiotiche/wp-content/uploads/2023/01/9-VILLALOBOS-ANTUNEZ-Formattato.pdf>
- Villalobos-Antúnez, J. V., Guerrero-Lobo, J.F., Prats-Palma, B. (2022 c). *Ética, tecnología y desafíos de future: Una perspectiva bioética de la sociedad digital*. *Human Review. International Humanities Review*, 13 (5), 1-15. DOI: <https://doi.org/10.37467/revhuman.v11.4076>
- Villalobos-Antúnez, J.V., (2023). *Desafíos de la investigación social en la era tecnológica*. En *I Conversatorio Internacional sobre Investigación, Ciencia y Tecnología*. Universidad Rafael Belloso Chacín. Ponencia mimeo, en prensa.
- Villalobos-Antúnez, J.V., Ramírez-Molina, R.I., Severino-González, P. y Caldera-Ynfante, J.E. (2023). *Entornos BANI y sociedad digital. Cuestiones epistemológicas desde la sistemología interpretativa y la complejidad*. En *Saperes Universitas*, Vol. 6(1), 6-27. DOI: <https://doi.org/10.53485/rsu.v6i1.335>

Wilczek, F. (2022). *Las diez claves de la realidad*. Editorial Crítica.

Zuboff, Sh. (2021). *La era del capitalismo de la vigilancia. La lucha por un futuro humano frente a las nuevas fronteras del poder*. Editorial Paidós.

Notas

- [1] La física contemporánea ha dado pruebas cada vez más convincentes de esta interconectividad de la totalidad del Universo. Incluso hay evidencias de la Tierra como sistema vivo (Ver en Hawking, 2020; Hawking, 2022; Wilczek, 2022)
- [2] Considérese que desde los trabajos de Richard Rorty se atribuye a la ciencia la idea de metáfora; esto es, como constructo; ver en Martínez, 2016).
- [3] Recordemos el principio hologramático de la complejidad descrita por el filósofo francés (Morin, 2005).
- [4] Por ello mismo Von Bertalanfy (1981) planteó que hay sistemas abiertos y cerrados; mientras los primeros consumen energía de su entorno o la autogeneran, los segundos solo dependen de su energía para mantenerse incólumes como tales sistemas cerrados