



Universidad Autónoma de Querétaro
Facultad de Filosofía
Maestría en Filosofía Contemporánea Aplicada

La interdisciplinariedad filosófica de los sistemas
complejos: estructuras disipativas y la estructura
dinámica de la realidad

TESIS

Que como parte de los requisitos para obtener el Grado de
Maestra en Filosofía Contemporánea Aplicada

Presenta

Iris Lluvisela Olvera Moreno

Dirigido por:

Eduardo Manuel González de Luna

Dr. Eduardo Manuel González de Luna
Presidente

Dr. Gabriel Alfonso Corral Velázquez
Secretario

Mtra. Yazmín Elena Hernández Tisnado
Vocal

Dra. Claudia Abigail Morales Gómez
Suplente

Dr. Mauricio Ávila Barba
Suplente

Centro Universitario, Querétaro, Qro.
Agosto, 2024

La presente obra está bajo la licencia:
<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.es>



CC BY-NC-ND 4.0 DEED

Atribución-NoComercial-SinDerivadas 4.0 Internacional

Usted es libre de:

Compartir — copiar y redistribuir el material en cualquier medio o formato

La licenciante no puede revocar estas libertades en tanto usted siga los términos de la licencia

Bajo los siguientes términos:



Atribución — Usted debe dar [crédito de manera adecuada](#), brindar un enlace a la licencia, e [indicar si se han realizado cambios](#). Puede hacerlo en cualquier forma razonable, pero no de forma tal que sugiera que usted o su uso tienen el apoyo de la licenciante.



NoComercial — Usted no puede hacer uso del material con [propósitos comerciales](#).



SinDerivadas — Si [remezcla, transforma o crea a partir](#) del material, no podrá distribuir el material modificado.

No hay restricciones adicionales — No puede aplicar términos legales ni [medidas tecnológicas](#) que restrinjan legalmente a otras a hacer cualquier uso permitido por la licencia.

Avisos:

No tiene que cumplir con la licencia para elementos del material en el dominio público o cuando su uso esté permitido por una [excepción o limitación](#) aplicable.

No se dan garantías. La licencia podría no darle todos los permisos que necesita para el uso que tenga previsto. Por ejemplo, otros derechos como [publicidad, privacidad, o derechos morales](#) pueden limitar la forma en que utilice el material.

αἶ με τιμίαν ἐπόησαν ἔργα
τὰ σφὰ δοῖσαι

las que me honraron con el don
de sus trabajos

Safo de Lesbos

Agradecimientos

Esta investigación pertenece al sostén fraterno que surgió en el proceso de plantear incógnitas, de recrearlas y responderlas. Las alianzas constantemente surgen renovadas en situaciones adversas, más firmes y confiables, con más elementos con los cuales sostenerse y abrazarse, porque son históricas y con memoria. Muchas palabras de personas sosiegas hicieron surgir las mías con claridad y sin titubeos. La voz anidada cobró sentido en su escucha.

Agradezco a mi familia, nuevamente y por escrito, sus atenciones y afecto. Nunca resulta superfluo el dejar plasmados sus nombres: Diana Priscila, Dulce Viviana, Juan Daniel y Jessica. La particularidad de mis hermanas y hermano debe recalcar, puesto que cada uno me ha brindado en sus gestos, palabras y acciones, su presencia. Gracias a mi madre y a mi padre, Margarita y Juan, sus cuidados se prolongan como bastiones refulgentes en la edad adulta y reconozco la confianza que entrama su afabilidad. Gracias por no dudar.

A María Fernanda Arias, Laura Saray Guerrero, Judith Ruíz, sus palabras de aliento siempre resultaron de largo alcance para mi ánimo. Gracias por la compañía afable y constante. A María del Rocío Aguilar Olvera, Liset Jiménez Lazos Sagahon, Schoenstatt Lara Trenado, su amistad en la licenciatura, y fuera de ella, dotó de abrigo y calidez cada paso. Los albores en la filosofía, debido a ustedes, se volvió una ayuda entre amigas.

Los compañeros y compañeras de la Maestría en Filosofía Contemporánea Aplicada no podrían estar eximes de mi reconocimiento de deuda. Gracias por la amistad tejida y cuidada, a José Luis Ortiz, Constanza Medina, José María Urrutia, Mariana López y Omar Najar. Gracias al sínodo que ha acompañado mi trabajo desde la formación en las aulas de la Maestría y con la lectura y corrección de la presente tesis, especialmente al Dr. Eduardo González de Luna, por su confianza y paciencia en mis avances y su puntual orientación. A Educación Continua de la Facultad de Filosofía, por permitirme el espacio para la aplicación del taller “Pensamiento complejo para interdisciplinariedad”, así como las personas asistentes.

Gracias al Sistema Nacional de Posgrados del Consejo Nacional de Humanidades, Ciencia y Tecnología, por la beca que permitió esta investigación. Al programa de la Maestría en Filosofía Contemporánea Aplicada, por el acompañamiento y seguimiento a la propuesta de investigación que de buen agrado fue recibida y ampliada en el período de formación. Gracias por su comprensión y disposición.

Índice

| | |
|---|----|
| Agradecimientos | 3 |
| Índice..... | 5 |
| Índice de tablas..... | 7 |
| Resumen..... | 8 |
| Abstract | 9 |
| Introducción | 10 |
| Capítulo I..... | 13 |
| La Historicidad de los Sistemas Complejos..... | 13 |
| Sistemas Complejos | 14 |
| Sistemas Dinámicos Disipativos y Espacio de Fases | 24 |
| Termodinámica de la Vida | 29 |
| Estructuras Disipativas | 33 |
| Principio de Respectividad de la Realidad | 38 |
| La Dimensión Histórica del Ser Humano..... | 42 |
| La Bifurcación en las Estructuras Disipativas como Principio de Historicidad..... | 46 |
| Otras Perspectivas: Monismo Vitalista | 49 |
| El Influjo del Pensamiento Tentacular en la Bifurcación..... | 57 |
| El Organismo como Modelo Analógico Mecanicista | 75 |
| Capítulo II | 83 |
| La Estructura Dinámica de la Realidad..... | 83 |
| Realismo Estructural Óptico y el Conflicto de Relación | 87 |
| Relación constitutiva de las <i>nota-de</i> | 92 |
| Los Problemas Fundamentales de la Metafísica Occidental | 96 |

| | |
|---|-----|
| La Estructura Dinámica de la Realidad | 100 |
| Capítulo III | 114 |
| La Interdisciplinariedad Filosófica de los Sistemas Complejos | 114 |
| Interdisciplinariedad de los Sistemas Complejos | 115 |
| Componentes de los Sistemas Complejos | 125 |
| Pensamiento Complejo para la Interdisciplinariedad | 130 |
| Consideraciones..... | 151 |
| Conclusiones: La Interdisciplinariedad Filosófica de los Sistemas Complejos | 158 |
| Anexo | 164 |
| Bibliografía..... | 165 |

Índice de tablas

| | |
|---|-----|
| Tabla 1. Metodología del taller. | 135 |
| Tabla 2. Número de sesiones y descripción. | 138 |
| Tabla 3. Contenido temático. | 144 |
| Tabla 4. Contenidos. Redes contemporáneas: ética onlife y sistemas complejos. | 148 |

Resumen

En la presente investigación se busca plantear una interdisciplinariedad filosófica desde la historicidad de los sistemas complejos. Partiendo de la filosofía de la estructura dinámica de la realidad y la irreversibilidad creativa en el tiempo de las estructuras disipativas, proponemos una interdisciplinariedad que surja de la autoorganización histórica de las investigaciones. Esta autoorganización está lejos de ser concebida por nuestra parte como una característica de autosuficiencia y, reconociendo la descripción simbiótica de los entes vivos como sistemas adaptativos flexibles, vislumbramos una ontología de la relación. La viabilidad de esta aserción histórica de la interdisciplinariedad proviene de la filosofía intramundana de Xavier Zubiri, al proponer la esencia en términos sistémicos de reología y sustantividad en lugar de sustancia y accidente, preponderando la historia como proceso de posibilitación y capacitación y no de desenvolvimiento o desvelación. Comprendemos en la bifurcación de las estructuras disipativas la irreversibilidad temporal y la toma de decisión dentro del sistema que configura la realidad, de igual manera, exponemos un realismo estructural óptico que estipule las relaciones como constitutivas de la co-determinación y procesualidad de las cosas.

Palabras clave: estructura disipativa, sistemas complejos, autoorganización, historicidad, interdisciplinariedad, filosofía de la ciencia.

Abstract

The present research seeks to raise a philosophical interdisciplinarity from the historicity of complex systems. Starting from the philosophy of the dynamic structure of reality and the creative irreversibility in the time of disciplinary structures, we propose an interdisciplinarity that arises from the historical self-organization of research. This self-organization is far from being conceived by us as a characteristic of self-sufficiency and, recognizing the symbiotic description of living beings as flexible adaptive systems, we see an ontology of the relationship. The feasibility of this historical assertion of interdisciplinarity comes from Xavier Zubiri's intramundana philosophy, in proposing the essence in systemic terms of reology and substantivity instead of substance and accident, prepondering history as a process of possibilitation and training and not of development or revelation. We understand in the bifurcation of the dissipating structures the temporary irreversibility and decision-making within the system that shapes reality, in the same way, we expose a structural realism that stipulates the relationships as constitutive of the co-determination and procedurality of things.

Key words: dissipative structures, complex systems, self-organization, historicity, interdisciplinarity, philosophy of science.

Introducción

La teoría de general de los sistemas implica una reorientación a los problemas y requerimientos científicos, como indica Ludwig von Bertalanffy (1976), reorientación surgida no solamente de la creciente complejidad entre las relaciones humanas con la tecnología sino de una posición sobre la realidad en configuración. Ofrece un paradigma nuevo para la interpretación de los fenómenos, con alcances más prolijos en la investigación al propiciar la colaboración entre las distintas disciplinas ante las problemáticas actuales. Las situaciones de crisis actual son multifactoriales, las propuestas de acción a un fenómeno no pueden ser aisladas ni pretender una mirada privilegiada para demarcar unánimemente los aspectos del problema a tratar ni tampoco su solución. La teoría general de los sistemas complejos insiste en la integración constante de las diferentes áreas del conocimiento. Esta teoría esbozada por Bertalanffy procura una noción generalizada válida para los distintos tipos de sistemas, incluso en las ciencias mismas; si las disciplinas son consideradas también como elementos (subsistemas) de una estructura en función de la práctica científica. En ello estriba la reorientación del pensamiento científico, en el presentarse y estudiarse desde un enfoque sistémico.

En nuestra investigación recurrimos a los sistemas complejos dinámicos que son propuestos por Ilya Prigogine como estructuras disipativas. En la termodinámica fuera del equilibrio, en la cual identificamos a los seres vivos, la irreversibilidad insta una dirección del tiempo la cual también es una flecha de complejidad. Los sistemas se vuelven irreversibles y complejos en un proceso de configuración alejado de una unívoca respuesta, ya que, en termodinámica, llegar a un equilibrio completo implica el cese de actividad y la linealidad es la muerte del sistema. La incapacidad de predicción de los sistemas complejos no es una cuestión epistemológica del observador, por el contrario, nos inclinaremos a afirmar que da cuenta del carácter constructo y simpoiético de la realidad; la *co-procesualidad* de las cosas materiales es la que se encuentra en configuración. Para la clarificación de este aspecto es que retomamos la filosofía de la historia de Ignacio Ellacuría. Filosofía intramundana surgida de las investigaciones del espacio, el tiempo y la materia efectuadas por el filósofo español Xavier Zubiri.

En el primer capítulo nos internamos en la descripción de la historicidad de los sistemas complejos desde la noción filosófica de Zubiri y Ellacuría. Prigogine identifica a la bifurcación como la toma de decisión que ramifica al sistema complejo y le concede historicidad, esta historicidad es comparada por nuestra parte con la propuesta filosófica de la *transmisión tradente*. Entendemos por tradición la entrega de modos de estar en realidad susceptibles de ser aceptados, rechazados o modificados. La historia no puede ser reducida a la descripción evolutiva, a una versión naturalizada, sin embargo, tampoco se puede obviar ni negar las implicaciones de la herencia genética en las situaciones socioculturales. Es necesario señalar que todo fenómeno social tiene un componente físico y biológico, sin por ello concluir en determinismos naturalistas. La historia pretende ser comprendida como procesualidad de posibilitación y capacitación que no busca una desvelación ni progreso teleológico, únicamente es la actualización de capacidades que son entregadas.

La historicidad de los sistemas complejos parte de la necesidad de exponer la relación constitucional de lo real. La relación ya no expuesta como lo que le acaece, sino como lo formalmente constitutivo de lo existente. Cuestión en la cual pretendemos ahondar en el segundo capítulo, exponiendo la estructura dinámica de la realidad postulada por Zubiri y el Realismo Estructural Óptico. Uno de nuestros postulados, es que la noción de sustancia como sustrato, es decir, de la *ousía* como *hypokeimenon*, es en gran parte responsable de la aceptación de la materia como elemento informe y pasivo al cual le sobreviene los accidentes de los procesos externos. Estas afirmaciones podrían generar la impresión de apoyar a un monismo vitalista, sin embargo, no es la postura a la cual nos adscribimos. El monismo vitalista perpetua la noción de sustancia en cuanto autosuficiencia, por el contrario, la autoorganización no es una propiedad de la materia, no hay materia predispuesta para ello. El monismo vitalista termina por reafirma la noción de una materia como sustrato a la cual le sobreviene la característica de ser vital en completo aislamiento.

Desde el principio de respectividad y la aseveración de la simbiosis sostenida por autoras como Donna Haraway y Lynn Margulis, se refutan conceptualizaciones que afirmen una propiedad aislable responsable de la autoorganización de los seres vivos, en contraste,

las relaciones constitutivas, que también identificamos como simpoiéticas, son las que podemos rastrear como las responsables de las estructuras complejas y como ejemplo concreto, de las estructuras disipativas. La instauración de una flecha en el tiempo a partir de la Termodinámica del no equilibrio trajo consigo una relación con el pasado, relación que comprendemos como una entrega de realidad.

Por último, en el tercer apartado se describirán el proyecto aplicado, el cual consistió en un taller titulado “Pensamiento complejo para la interdisciplinariedad”. Capítulo donde se expondrá también el marco metodológico y epistemológico sostenido por Rolando García y Jean Piaget en la psicogénesis de la ciencia. La interdisciplinariedad, como metodología de investigación particular de los sistemas complejos, se compone también de una descripción histórica. Para la comprensión del momento estructural del sistema dinámico impera el rastreo de las autoorganizaciones precedentes, lo que hemos asociado con la toma de decisión en la bifurcación. Una de nuestras premisas regentes en el taller impartido surge de afirmar que tal autoorganización ocurre también en las aulas de clase, con la didáctica aleatoria de Alejandro Cerletti, proponemos una planeación coherente para la difusión de la interdisciplinariedad.

Capítulo I

La Historicidad de los Sistemas Complejos

Al señalar la historicidad de los sistemas complejos, nos abocamos a la aseveración de Mark. A. Bedau en la cual afirma que para comprender un sistema complejo es necesario arrastrarse por su red microcausal, es un rastreo descriptivo de un proceso irreversible y creativo. La termodinámica hizo incursionar los procesos irreversibles en las ciencias físicas, evidenciando que el tiempo no es un universal matemático, no fluye imperturbable en un desplazamiento rectilíneo uniforme como el resto de los cuerpos newtonianos en el cual la dirección puede ser invertida. El tiempo universal, simétrico en cada uno de sus segmentos, era indiferente ante la inversión de la dirección de los sucesos, ni siquiera en la teoría de la relatividad se erradica la posibilidad de un eterno retorno (Hacyan, 2001), para Prigogine esto era resultado de una concepción de materia estática en lugar de un proceso creativo; la reconceptualización de la materia como directamente activa en su constitución es lo que este autor denomina la “Nueva Alianza”.

Arrastrarse por la red microcausal en nuestra investigación, implica indagar en las nociones de sustancia y relación que han conformado la teoría general de sistemas y de complejidad. Realizaremos alusiones a los isomorfismos de las teorías científicas elaborados por Bertalanffy en las homologías lógicas, así como la implicación del organismo como modelo análogo mecanicista. Ciertamente, la postura organicista puede encontrarse lejos de concebirse contrario a la automatización; lo tecnológico puede ser un género lógico del cual parte tanto el mecanicismo y como el organismo (Canguilhem, 2009). La autopoiesis como autosuficiencia se puede problematizar desde las estructuras disipativas, en cuanto sistemas dinámicos fuera del equilibrio que generan orden a partir de generar desorden al exterior, lo que conocemos como neguentropía, debe de estudiarse con cuidado porque la autoorganización de la autopoiesis puede conducir a postulaciones de sustancias que se reafirman a sí mismas desde la oposición a lo externo. Si el dinamismo del sistema es lo que posibilita la vida, lo que proviene del exterior es una amenaza a tal equilibrio y, por ende, amenaza de muerte. Martín Grassi (2021) ha denominado este

paradigma como la verdadera ontología de la muerte, el expresar la vida a partir de la conservación. La autoorganización y autopoiesis, como propiedades emergentes de los sistemas complejos, deben ser observadas con cautela para evitar una comprensión de autosuficiencia en términos de un sistema aislado. La historicidad de los sistemas complejos es fecunda para dar cuenta de la actividad constitutiva de las relaciones.

Sistemas Complejos

Sistema es comprendido como un conjunto delimitado de elementos (subsistemas) interrelacionados que interactúan en una estructura, generando dinámicas y organización (Ibáñez, 2008, p. 160), la cual adquiere niveles y jerarquización en cuanto aumenta su complejidad. Bertalanffy afirma que el sistema puede definirse como un complejo de elementos interactuantes heterogéneos (1976, p. 56). Sin embargo, es una descripción laxa, pues la complejidad no se reduce a los elementos que le compone, lo cual es un rasgo característicos de los sistemas complejos; la imposibilidad de reducción de las propiedades emergentes del sistema. Las propiedades del conjunto no pueden ser reducidas a los elementos, los elementos no cuentan con las propiedades del sistema de forma individual.

La propuesta de la Teoría General de los Sistemas pretende una oposición al mecanicismo e igualmente al animismo o vitalismo. Evita la descripción de las interacciones constitutivas de los sistemas, estas propiedades irreducibles a los elementos individuales, en postulados de fuerzas vitales, y, en cambio, se les denomina propiedades emergentes. La propuesta de propiedades emergentes desde la complejidad es una alternativa a corrientes vitalistas. En cuanto niega la existencia de sustancias dualistas, rechaza la posibilidad de un principio de vida o de animismo inmaterial y se recurre al del monismo, la postulación de una sola sustancia material, pero sin caer en el mecanicismo que conduciría previsiblemente al determinismo. Sorteando entre Escila y Caribdis, el enfoque sistémico puede definirse como organísmico; los sistemas como organismos antes que mecanismos, “como una totalidad organizada cuyos componentes interactúan en una estructura cuya dinámica posee funciones definidas” (Ibáñez, 2008, 128).

Estas características de la complejidad, tal como la irreductibilidad, es una de al menos diez que establece Eduardo A. Ibáñez (2008), donde estipula que los sistemas complejos, próximos a la aleatoriedad y al caos, tienen un comportamiento impredecible. Este autor hace hincapié en la aperiodicidad aparente de los sistemas complejos que comparte con el caos determinista o pseudo aleatorio. Puesto que no se trata de un caos que parte de la ausencia de leyes, sino que leyes precisas y simples se tornan impredecibles. Esto es debido a una alta sensibilidad a las condiciones iniciales que se expresan a escalas superiores, exponenciales, en el futuro del sistema.

Los sistemas complejos se encuentran abiertos al entorno y esta apertura, en interacción con sus elementos constituyentes, da pie a espontáneas generaciones de patrones en el comportamiento global que es comprendido bajo el concepto de autoorganización (Ibáñez, 2008, p. 147). Los sistemas complejos cuentan con un elevado número de partes constitutivas que se afectan mutuamente a pesar de no tener una conexión directa, estableciendo una conectividad entre los elementos. Así que, al modificarse cualquier elemento del sistema complejo, también existe cambios en el conjunto organizado. Al mismo tiempo, el conjunto se presenta descentralizado debido a que los puntos de control del sistema se encuentran dispersos en la reestructuración jerárquica constante. Además, son histórico-dependientes; “los sistemas complejos adquieren características estructurales y de funcionamiento en estricta dependencia del tiempo, es decir, de las variaciones que acaecen en su transcurso” (Ibáñez, 2008, p. 147). Característica que pretendemos investigar con mayor propiedad en este apartado, tomando de referencia las estructuras disipativas estudiadas por Ilya Prigogine.

Por otra parte, pensadores abocados a la interdisciplinariedad de los sistemas complejos han problematizado la concepción de complejidad. Edgar Morin sostiene el paradigma de la complejidad a partir de tres principios: el principio dialógico, en el cual desaparece la dualidad antagónica al asociar términos en unidades complementarias. El principio de recursividad organizacional, en el cual se hace alusión a la imagen del remolino, que evita caer en la idea lineal de los procesos causales y conceptualizar desde la inmersión de lo producido en el proceso de producción, en una imagen más bien cíclica.

“Un proceso recursivo es aquél en el cual los productos y los efectos son, al mismo tiempo, causas y productores de aquello que los produce” (Morin, 2008, p. 107). Por último, estipula el principio hologramático, donde el menor punto del holograma contiene toda la información del objeto, sorteando cualquier posible reducción ontológica o epistemológica, así como la visión holista que llega a ignorar lo particular debido a la observación y descripción del conjunto.

El paradigma de la complejidad que sostiene Morin es una reacción al paradigma de la simplificación que pretende establecerse en la racionalización tecnológica. El pensamiento científico se encuentra teñido por posturas del desmembramiento y reconstrucción. En una epistemología de la tecnología se pugna por la reducción a lo simple, en una pretendida evasión al desorden. Lo simple después es expresado en axiomas, leyes y principios que buscan reforzar la racionalización de un mundo determinado, sin embargo, la complejidad hace evidente la imposibilidad de certidumbre. La relación orden/desorden/organización es constatable en los fenómenos físicos en los cuales las condiciones de desorden propician nuevas estructuras, como las estructuras disipativas, que engloba a todos los seres vivos.

El aporte de Edgar Morin se opone también al holismo completo, entendido como una mirada totalizadora que obstaculice la posibilidad de comprensión del individuo. Enuncia que la “totalidad es la no verdad”, Donna Haraway también estipula que la totalidad es el espejo gemelo de relativismo y que la totalización no debe concebirse, por ello, como alternativa a él. “El relativismo y la totalización son ambos «trucos divinos» que prometen, al mismo tiempo y en su totalidad, la visión desde todas las posiciones y desde ningún lugar, mitos comunes en la retórica que rodea la Ciencia” (Haraway, 1995, p. 329). Es la crítica que comparte Morin en su tercer principio del paradigma de la complejidad, exhortando así a desprenderse de la búsqueda de interpretaciones generales y replicables en las investigaciones de la complejidad.

El pensamiento complejo es un proyecto de cultura e investigación interdisciplinaria creativa en el tiempo, en atención a fenómenos multidisciplinarios que no generen conocimiento parcelario. En su obra *Ciencia con consciencia*, Edgar Morin señala la

incapacidad de la ciencia de corroborar científicamente su participación social e histórica. La negación de los factores de origen de la investigación científica se presenta como premisa obligatoria para su generación. Parece que todos los rasgos que funcionan como descriptivos se vuelven un flanco débil para achacar la parcialidad del discurso, parcialidad negada por todos los medios. La pretendida neutralidad de la ciencia es rebatida con ahínco, debe reconocerse que el anonimato de la imparcialidad es más un agravio que un beneficio. Grupos sociales segregados de la ciencia han acusado estas prácticas de objetivación en la investigación, que responden de fondo a una racionalidad colonialista y de poder.

Las epistemologías feministas, por ejemplo, toman con especial relevancia las condiciones históricas y sociales en la práctica científica, así como los valores que permean las decisiones en las investigaciones. Al cuestionar la autoridad epistémica en el discurso científico, reconocer quien se pronuncia y desde donde, impide su transparencia, se le obliga a reconocer y poner cuerpo al agente científico, no puede ser más el ventrílocuo del fenómeno en su aparente falta de pasión. Donna Haraway describe al científico como un testigo modesto (2004). El investigador que debe volverse invisible, completamente transparente, para ser un portavoz confiable en la descripción del mundo. Ser transparente es ser modesto, poder hacerse a un lado para que el fenómeno hable. Evelyn Fox Keller argumenta que la objetivación es una muestra de un tipo específico de subjetivación, la aspiración de poder y autonomía que se pretende alcanzar con un discurso universalizable habla también de una constitución psicológica y social de quienes lo elaboran. Claramente, la objetivación es un recurso de poder (Keller, 1991). Lo que evidencia los conocimientos situados en la epistemología feminista forma parte del enraizamiento histórico y social que también acusa Edgar Morin en la incapacidad de la ciencia para concebirse como realidad social.

Desempeñarse en el paradigma de la complejidad implica una labor con una ceguera doble. Alude Morin que no sólo la ciencia carece de las capacidades necesarias para dimensionar la profundidad de su responsabilidad y origen social, sino que las ciencias antrosociales son, a su vez, ciegas para concebir su enraizamiento biofísico, puesto que todo fenómeno social tiene un componente físico y biológico (Morin, 1984, p. 36). La

sociedad debe concebirse como este fenómeno de autoproducción y autoorganización permanente, con innovaciones creativas no reducibles. “Quiero decir que el conflicto, el desorden, el juego, no son escorias o anomalías inevitables, no son desechos a reabsorber, sino constituyentes claves de toda existencia y organización social. Esto es lo que hay que intentar concebir epistemológicamente” (Morin, 1984, p. 82). Coincidiendo con Ilya Prigogine y Grégoire Nicolis (2004), hay que hacer la acepción de que la complejidad es más acorde un comportamiento en la incertidumbre que la universalización de una categoría problemática.

Rolando García se ha opuesto a Edgar Morin en su concepción de complejidad, a quien acusa de utilizar el término de una manera oscura y ambigua. Niega que las investigaciones de Morin respecto a la complejidad ofrezcan una verdadera metodología con la cual enfrentar fenómenos que él mismo califica como “complejos”. Acusándole también de realizar extrapolaciones de lo complejo a otras áreas del conocimientos que resultan en generalizaciones vacuas (García, 2006, p. 21). Pese a esta dura crítica, Rolando García no desmerita las contribuciones de Edgar Morin para dismantelar la racionalidad imperante, la cual asociaba al mecanicismo, y que dominaba también en los sistemas educativos de la época. En definitiva, el trabajo de Morin significa un parteaguas para la reconsideración interdisciplinaria en varios grados y ámbitos de la educación. Sin embargo, Rolando García ve en sus afirmaciones una desbandada conceptual, una extralimitación de lo que puede decirse sobre los sistemas complejos. Hay que mencionar en consideración, que Morin no pretende propiamente trasladar las características de los sistemas complejos físicos, o la realidad compleja a la que se refiere Rolando García, a los fenómenos sociales, culturales y de las ciencias como disciplinas, por el contrario, consideraba a los sistemas complejos como una particularidad del pensamiento complejo.

Rolando García resulta más sobrio y coloca a la interdisciplinarietà en un lugar de metodología respecto a un fenómeno, el de los sistemas complejos. La complejidad resulta ligada a esta concepción de la interdisciplinarietà; “la imposibilidad de considerar aspectos particulares de un fenómeno, proceso o situación a partir de una disciplina específica” (García, 2006, p. 21). Lo que se encuentra en discusión dentro de la

complejidad es el objeto de estudio y las disciplinas que se abocan a él. Con un sustento en la epistemología constructivista, Rolando García considera a los sistemas complejos como un recorte de la realidad. La realidad compleja no puede ser fraccionada y relegada a disciplinas particulares para su estudio puesto que la noción de sistema manifiesta su constitución de totalidad organizada. Al describir los componentes de los sistemas complejos, el antiguo secretario general de la GARP (Programa de Investigación Global de la Atmosfera) enunciaba lo siguiente: límites, elementos (subsistemas) y estructuras. No se ahondará ahora en cada uno de estos componentes hasta el capítulo dedicado a ello, en la interdisciplinariedad de los sistemas complejos.

Sin embargo, la teoría general de los sistemas precede a la teoría de la complejidad, cronológica y conceptualmente, al sostener que la complejidad es una propiedad emergente de cierto tipo de sistemas (Ibáñez, 2008, p. 121). Autores referenciados líneas arriba, afirman que no conviene hablar de complejidad sino de un comportamiento complejo, aludiendo así a la existencia de sistemas que no son complejos. La dinámica entre los elementos constitutivos del sistema es la que puede dar cuenta de la complejidad del conjunto. Y como propiedad emergente, esta complejidad no puede ser reducida a las características individuales de los elementos ni al número de tales.

La teoría general de los sistemas, teñida por una filosofía orgánica, pretende la formulación de principios generales válidos para cualquier sistema, independientemente de la constitución de sus elementos o su tipo de interacción. Plantea la existencia de relevantes isomorfismos en los sistemas que permiten la descripción de su comportamiento de manera general. Por tanto, se da pie a una investigación que pueda ser fecunda para toda disciplina, dado que, al conocer estos principios, se puede alcanzar un conocimiento replicable en cualquier sistema existente, esta teoría “tiene como objetivo principal *superar los estrechos límites de la especialización científica* y formular una teoría unificadora general, aplicable a *todos* los sistemas, en los que descubre *homologías estructurales* o isomorfismos, y principios y leyes aplicables a todos ellos” (Ibáñez, 2008, p. 123). Bertalanffy rescata constantemente que la especialización científica ha evidenciado en su propio exceso notables semejanzas al conceptualizar problemáticas desde campos de investigación

diferentes. Reconoce que, debido a lo reciente de su propuesta, la definición de sistema no cuenta con una noción generalizada de la cual se desprenderían axiomas, característico del rigor y la exposición matemática, por el contrario, se limita a ilustrar principios de la noción de sistema a partir de formulaciones accesibles e intuitivas (Bertalanffy, 1976, p. 55), retomadas en su mayoría de sucesos y circunstancias en distintas ciencias. Es un proceder que se replica en el resto de su argumentación, pues tiene de sustento el isomorfismo, el cual se vuelve principio demostrativo también de su definición de sistema. Sin embargo, hay que tener presente que se trata de un argumento por analogía, puesto que la homología lógica, aunque tiene alcances mayores dentro de la teoría general de los sistemas, no deja de partir de tal argumento, los cuales no son válidos científicamente al no poder formalizarse matemáticamente. Asunto del cual Bertalanffy es consciente y por ello se ve orillado a mencionar la intuición en la comparación entre estructuras homologas en sistemas diferentes para la formulación de su noción isomórfica.

A lo largo de la exposición de su teoría, en los capítulos que prosiguen en su libro *Teoría General de los Sistemas: Fundamentos, desarrollo, aplicaciones*, Bertalanffy ejemplifica las nociones de sistema en fenómenos de estudio de muy variadas disciplinas, pero principalmente en los sistemas físicos y biológicos, es en la investigación de los sistemas abiertos dónde reside la unión de estas dos disciplinas de investigación. Es también donde nos centraremos en los próximos apartados, el organismo como sistema abierto es una noción proveniente de la termodinámica fuera del equilibrio. “Ahora bien, según Bertalanffy, en la medida en que la propia física se abre al estudio de *sistemas abiertos, de sistemas alejados del equilibrio o de sistemas disipativos*, se acerca a la Teoría General de los Sistemas” (Ibáñez, 2008, p. 124). Los sistemas disipativos son estructuras fuera del equilibrio, conceptualizadas como tales por el científico Ilya Prigogine, procesos irreversibles creativos en el tiempo.

Los sistemas complejos son sistemas abiertos. Los sistemas se clasifican en primera instancia como abiertos o cerrados; los primeros mencionados tienen intercambio de energía y materia, mientras que en el caso de los sistemas cerrados es sólo de energía. “Un sistema abierto es definido como sistema que intercambia materia con el medio

circundante, que exhibe importación y exportación, constitución y degradación de sus componentes materiales” (Bertalanffy, 1976, p, 146). Se postula también la existencia de los sistemas aislados, privados tanto de energía como materia, estos suelen ser los trabajados por la mecánica clásica y que supone la imperturbabilidad e incomunicación completa con lo externo. En la mecánica clásica, como la física newtoniana, para el estudio de los fenómenos y la creación posterior de leyes y teorías, era imperante el aislamiento de los sistemas para su estudio. Podemos comenzar a esbozar en este aislamiento una búsqueda de esencialidad. En pocas palabras, las leyes del universo se recreaban a partir de sus exponentes más improbables, se asemeja al acto de hacer pasar cualquier objeto de estudio como un oscilador armónico. No obstante, aunque los sistemas aislados son los enunciados para la elaboración de marcos teóricos, en el universo físico preponderan los sistemas abiertos.

La segunda ley de la termodinámica es la única ley que encontramos en la ciencia física que remarca la existencia de un antes y un después a partir del aumento de la entropía, sin embargo, hay que reconocer que es plausible únicamente en sistemas aislados. Además, estos sistemas aislados deben ser susceptibles de ser medidos, es decir, deben de estar constituidos por diferencias macroscópicas. “En segundo lugar, el postulado de la *Segunda ley* está restringido absolutamente a procesos que empiezan y terminan en estados de equilibrio” (González de Luna, 2016, p. 26). La termodinámica clásica, por ende, no trata con sistemas abiertos propiamente, puesto que el estado de equilibrio es un requisito previo para este tipo de sistemas.

Por el contrario, los sistemas abiertos se mantienen en una alta improbabilidad estadística de orden y organización (Bertalanffy, 1976, p. 148). Los sistemas cerrados son transitoriamente termodinámicos, es claro que en cuando llegan a un equilibrio térmico no existe otro tipo de dinamismo. En los sistemas abiertos es posible la disminución de entropía y el aumento de orden, conocido como neguentropía. Los sistemas de este tipo pueden alcanzar un estado de aparente equilibrio, pero no significa su inactividad o muerte térmica como en el caso de los sistemas aislados. “Advertimos de inmediato que se dan sistemas en equilibrio en el organismo, pero que el organismo como tal no puede

considerarse como un sistema en equilibrio” (Bertalanffy, 1976, p. 125). Los organismos tienden al equilibrio, pero sin alcanzarlo, pues significaría el cese de cualquier interacción. Los sistemas abiertos fuera del equilibrio se encuentran en esta situación, generando trabajo y energía en el proceso, en cambio, los sistemas aislados al llegar al equilibrio no pueden generar más energía ni tampoco la necesitan para su preservación. Para realizar trabajo, por ende, es necesario que el sistema se encuentre fuera del equilibrio y abierto, si está cerrado el trabajo de las reacciones tiende a cero.

Bertalanffy define a este equilibrio como estado estacionario, no es un equilibrio completo, sino uno en apariencia. En la descripción de espacio de fases de un sistema dinámico en equilibrio este se encuentra en un atractor fijo, el cual se suele representar como una cuenca. El estado estacionario se estima de acuerdo con la facilidad con que una perturbación externa puede sacar al sistema dinámico de la cuenca de atracción. Es un equilibrio dinámico, en cuanto un sistema complejo está perpetuamente abierto y no cerrado, la perturbación, así como la capacidad del sistema de regresar al estado estacionario (resiliencia), impiden que se llegue a un equilibrio completo.

Sin tener estos aspectos en consideración, es decir, pasando por alto que el equilibrio térmico es sólo viable para sistemas cerrados y que el estado estacionario es propio de un momento de los sistemas abiertos, se caerá de manera recurrente en irregularidades y aparentes paradojas. La primera que podríamos enunciar es la contradicción de cómo es comprendido el tiempo en niveles macroscópicos y microscópicos. Existe una irreversibilidad expuestas en las leyes termodinámicas, aunque esto sea de acuerdo con una cuestión estadística, nos brindan una dirección en el tiempo, una flecha en el tiempo que es recuperada por otros autores como flecha de complejidad. Esta incompatibilidad fue señalada por Josef Loschmidt como la “paradoja de la irreversibilidad”, pues la reversibilidad microscópica y la irreversibilidad termodinámica macroscópica aparecen como francamente opositoras (González de Luna, 2016, p. 35). Al fundarse la reversibilidad microscópica en leyes de la física clásica, aunque tampoco la teoría de la relatividad puede excluir de sus interpretaciones la posibilidad de un eterno

retorno (Hacyan, 2001), no existía una diferenciación entre el pasado y el futuro en los eventos.

Según el enfoque en la que describió la mecánica, Isaac Newton exponía que había dos aspectos en los cuales se estudian los objetos físicos. Primero, a partir de las condiciones iniciales, localización, velocidad, etc., y las leyes físicas que especificaran su cambio de estado en el tiempo (Sametband, 1999, p. 19). Estas modificaciones era matematizables a partir de las ecuaciones diferenciales, pues el cambio de las velocidades en el desplazamiento de los cuerpos era explicable como la tangente a la curva en una exposición geométrica, hay que agregar que la ecuación de pendiente es semejante a las derivadas de las ecuaciones diferenciales por tal motivo. Las derivadas pretenden representar una constante (función) en evolución temporal, la diferencia del punto $y_2 - y_1$. Se permea así en una descripción espacial del tiempo. “La velocidad con que cambia una magnitud se determina por la diferencia entre sus valores para dos tiempos sucesivos, y de allí el término "diferencial"” (Sametband, 1999, p. 19). Prosiguiendo, el desarrollo de las ecuaciones diferenciales, dispuestas en las derivadas, implican una simplicidad perpetuada en asimilar lo más posible una curva a una línea, busca la simplicidad y adecuación euclidiana. Sin embargo, esa diferencia, concebida de nuevo en una descripción espacial y geométrica, es susceptible de reversión.

Las leyes de la mecánica newtoniana se cumplen independientemente de la dirección del tiempo. Este tipo de discurso científico nos aporta un tipo de perspectiva epistémica, la del observador impávido que asiste a un proceso que no puede modificarse. La incertidumbre del caos determinista parece aludir a una falta de conocimiento del observador y no a la característica en constructo de la realidad física del universo. Subrayamos una relación en apariencia estrecha entre la predictibilidad y la perspectiva epistémica del sujeto; es el sujeto quien realiza la predicción de un desenvolvimiento imperturbable, el error o la aparente aleatoriedad proviene de nuestra incapacidad de predicción.

Hablando sobre las ecuaciones lineales de la mecánica clásica que permitieron la descripción de los movimientos celestes y su predicción, estas suelen ser las excepciones

antes que la regla en el estudio de la naturaleza. Los sistemas dinámicos, con difíciles predicciones, son las que se encuentran con mayor afluencia en el entorno. Además, ofrecen otra postura en la producción de conocimiento, los sistemas dinámicos nos dirigen a una perspectiva científica dónde no existe un marco sobre el cual se desarrollan los fenómenos y en el cual nuestros errores predictivos o nuestra nula capacidad para ello no implica una carencia epistémica, por el contrario, el fenómeno de la realidad física del universo se encuentra en configuración y como participantes de tal, no podemos resultar aislados. Es importante situar a quien investiga la realidad, puesto que se encuentra deviniendo con ella. Existe una sincronía, de acuerdo con la interpretación de tal concepto de realiza Xavier Zubiri; una coprocesualidad de los tiempos mismos.

La complejidad en las investigaciones de la naturaleza se ha encontrado implícita desde los primeros albores de las ciencias, pero se confiaba en los procesos de análisis y síntesis para la descomposición y reagrupación de los elementos más simples y esenciales. Esenciales, término que es empleado para señalar la idea perseverante de un sustrato inmutable en la realidad física, conceptualización que permea considerablemente la tradición científica occidental. La palabra complejidad se asocia a un problema de difícil resolución, es la comprensión de la complejidad como complicación, percepción que Edgar Morin imbrica en el propio paradigma de la simplicidad. Puesto que la complejidad es comprendida como el enigma que debe ser sorteado o diseccionado a los mínimos componentes posibles a los cuales posteriormente se le pueda aplicar las leyes universales, vislumbramos un temor preponderante al principio de incertidumbre que anuncia el pensamiento complejo y la imposibilidad de la explicación completa.

Sistemas Dinámicos Disipativos y Espacio de Fases

La complejidad está asociada a una heterogeneidad de los elementos del sistema que tienen intercambios entre sí, tales intercambios son descritos en términos de relaciones que llegan a expresarse en otros niveles de organización. Los sistemas dinámicos conservativos son aquellos que mantienen su energía constante debido a que no hay pérdida por fricciones internas, mientras aquellos que sí presentan este tipo de fricción tienen una disminución continua de energía y son llamados *disipativos*. Los sistemas conservativos poseen una

mecánica reversible mientras que los sistemas disipativos no. Para la representación de los microestados que conforman a los sistemas dinámicos, tanto disipativos como conservativos, se requiere de un espacio teórico-geométrico llamado espacio de fases o espacio fásico. A partir del espacio de fases los investigadores pretenden indagar en las características generales de un sistema, permitiendo observar los lugares a los cuales tienden a confluir los microestados denominamos atractores. En la representación del espacio de fases, el atractor es concebido como una región hacia la cual convergen las trayectorias de los sistemas dinámicos.

Desde el punto de vista geométrico, el atractor, que guía u orienta globalmente la evolución del sistema hacia su cuenca de atracción, puede estar representado por un punto, una curva, una superficie o un volumen, a medida que aumenta la inestabilidad y la complejidad del sistema al cual pertenece. El espacio en el que el atractor está inmerso tendrá tantas dimensiones como variables se precisen para describir la evolución temporal del sistema (Ibáñez, 2008, pp. 143-144).

Cuando los microestados tienden a un atractor específico del cual el sistema dinámico no se aparta, este atractor es denominado punto fijo y suele observarse en la estrechez constante de las curvas de un sistema dinámico entorno suyo. En una representación de cuencas de atracción, es como si el sistema dinámico cayera dentro de una cuenca de la cual no le es posible salir y esto es lo que conocemos como equilibrio. Existe también el estado estacionario, es decir, por el momento se encuentra en una cuenca de atracción, pero le es posible al sistema sustraerse de ella por perturbaciones externas o internas. El sistema puede retornar a un estado estacionario dependiendo de su capacidad para sortear la perturbación, esta característica es conocida como resiliencia. También podemos mencionar los atractores periódicos, en los cuales el sistema dinámico se encuentra cerca del atractor, de caer en la cuenca de atracción, pero no llega al equilibrio completo, sino que realiza una órbita entorno suyo. Esto significa que los atractores con un punto fijo o límite representan sistemas dinámicos que tienden a un equilibrio estable mientras que aquellos sistemas que poseen un ciclo límite entorno al atractor son sistemas dinámicos periódicos. Asimismo, dentro de los sistemas dinámicos con ciclos límites se

encuentran presentes los toroides o toro, que presentan dos tipos de períodos respecto al atractor.

Como ejemplo entre atractores fijos y cíclicos, mencionaremos un péndulo con fricción y uno sin fricción. El péndulo con fricción perderá paulatinamente energía debido al rozamiento, independientemente del impulso inicial recibido, haciendo que al final se detenga, es decir, llegando a un equilibrio estable o completo. Por otra parte, sin ningún tipo de perturbación que le obligue a salir de su ángulo, el péndulo ideal que no sufra ningún tipo de fricción describirá una ciclo límite como sistema dinámico. En un espacio de fases, el péndulo con fricción describirá una trayectoria que culmina en un punto específico y el péndulo sin fricción mostrará órbitas perfectamente circulares, de hecho, al no tener variación, se verá como un solo círculo. A partir de la representación realizada en el espacio de fases podemos apreciar incluso la amplitud en la cual está oscilando los sistemas, en el caso de los péndulos, “si el gráfico es un punto, el sistema está quieto, si hay círculos concéntricos, está oscilando con poca amplitud; si hay elipses, las oscilaciones son más amplias” (Sametband, 1999, p. 49). Respecto los sistemas dinámicos con dos períodos o ciclos límites, la figura geométrica que se traza en el espacio de fases es el toroide.

Siguiendo la explicación de Moisés José Sametband, al proponer dos péndulos ideales acoplados, estos se pueden presentar primero de forma individual al poseer sus propios períodos de oscilación y a cada uno sería atribuido a un sistema dinámico periódico en el espacio de fases con una curva cerrada entorno al atractor, sin embargo, si representáramos ambos en un mismo espacio de fases suponiendo una interacción, “para representar las trayectorias los dos espacios planos deben combinarse en uno cuya dimensión debe crecer por lo tanto de dos a tres” (Sametband, 1999, p. 49). Esto nos daría una figura tridimensional conocida como toroide, con una forma semejante a una dona, podemos mencionar que el primer período oscilador de uno de los sistemas dinámicos puede generar la circunferencia directriz y el otro período oscilador sería el círculo generatriz, un ciclo es el eje del toro y otro es perpendicular a dicho eje. Los sistemas dinámicos de ciclos límites también pueden ser inestables, alejándose de la curva que describen entorno del atractor. Por último, sí los sistemas de ciclo límite no caen en la

cuenca de atracción, sabiendo que no son sistemas conservativos, entonces, no es un sistema con un atractor de punto fijo por el único motivo de que la energía que está disipando es restituida por una fuente externa.

Por último, los atractores extraños describen los sistemas dinámicos caóticos o caóticos deterministas cuya característica definitoria es la alta sensibilidad a las condiciones iniciales. El desarrollo del sistema dinámico en el espacio de fases es representado en distancias que se amplifican apartándose y acercándose al atractor de manera imprevisible. El caos determinista también puede ser llamado pseudo aleatoriedad, dado que su aparente estado impredecible proviene en realidad de condiciones bien definidas. Estas características iniciales son proyectadas exponencialmente por parte del sistema dinámico al punto que generan un estado insospechado o con propiedades no iniciales.

Si se puede construir un atractor con base en los datos, esto nos indica que hay algún mecanismo no lineal operando sobre el sistema y que, por lo tanto, se trata del caos determinista. Si, en cambio, el comportamiento representado da una dispersión de puntos por todo el espacio de las fases, esto indica que se trata de fenómenos que ocurren al azar, lo que técnicamente se llama ruido aleatorio (Sametband, 1999, p. 49).

La complejidad suele situarse entre esta pseudo aleatoriedad, en el encuentro entre periodicidad y el completo azar. La presencia matemática y geométrica de estos atractores se torna visible en el fenómeno de los fractales. Libre de escala, en una dimensión fraccionaria, es como obtienen su nombre de fractal; “nos encontramos con un objeto que a pesar de estar definido sobre una región finita del espacio posee una frontera de extensión ilimitada” (Talanquer, 2003, p.16). Son ejemplos idóneos en la exposición del caos determinista, ya que los fractales se presentan de manera compleja pero producidos a partir de leyes simples de iteración y leves varianzas agregadas de forma aleatoria. Sus propiedades matemáticas únicas y su detalle infinito vuelven a cada fractal único, cautivando a investigadores de distintas disciplinas.

Sabemos que el azar puede engendrar irregularidad, pero ¿es capaz de engendrar una irregularidad tan grande como la de las costas, cuyo modelo pretendemos construir? Resulta que, no sólo puede, sino que además es muy difícil, en muchos casos, impedir que el azar vaya más allá de los deseos de uno (Mandelbrot, 2000, p. 52).

El segundo capítulo de su libro *Los objetos fractales. Forma, azar y dimensión*, Benoît Mandelbrot hace evidente que los fractales se pueden encontrar incluso en la labor aparentemente cotidiana de cartografiar la costa de Bretaña. Una curva conexa de dimensión superior a 1 será el tema de su exposición en el capítulo referenciado y nos dirá el autor que, para dar respuesta a nuestra interrogante, se debe proceder ajustando la curva de la costa a una línea recta. Al precisar la diferencia en este constante ajuste, nos daremos cuenta de que se trata en una labor infinita, la diferencia se torna inconmensurable conforme nos acercamos más a la curva.

Según lo descrito anteriormente, las ecuaciones diferenciales pretenden demostrar un cambio de estado en una constante que, en su representación en la geometría analítica, es semejante a la pendiente de una recta. Esto es empleado para demostrar el paso del tiempo en los sistemas dinámicos; mientras que en la mecánica clásica el tiempo es reversible, en los sistemas dinámicos disipativos no lo es. Los atractores extraños encubren una periodicidad en su comportamiento excéntrico de aparente azar, la inconmensurabilidad de adecuar la curva a la recta es semejante tanto para los fractales como para los atractores extraños.

Ahora podemos entender por qué los fractales y los atractores extraños se hallan tan íntimamente conectados. Como habíamos visto, un atractor extraño está recorrido por el punto que representa al sistema dinámico, que va describiendo una curva de infinita complejidad, que se estira y al mismo tiempo se pliega y repliega *ad infinitum*, y cuya sección de Poincaré está formada por puntos agrupados con características de autosemejanza. Un atractor extraño es, por tanto, una curva fractal (Sametband, 1999, pp. 73-74).

Resaltemos esta última línea de la cita en extenso que nos hemos permitido de Moisés José Sametband, si los atractores extraños son curvas fractales, significaría que a pesar de encontrarse delimitados físicamente tienen una posibilidad infinita de configuración. De acuerdo con lo dicho sobre los tipos de atractores, estos señalan una concepción temporal en el sistema dinámico. Un sistema dinámico que culmina en un punto fijo representa un equilibrio estable de inmovilidad en una cuenca de atracción. Un atractor de ciclo límite señala una periodicidad del sistema dinámico, atractor en el cual podemos encontrar más de un tipo de periodicidad e incluso llegando a acoplarse, como en el caso de los toroides. Existe una periodicidad que se suele mostrar en figuras azarosas incluso para la imaginación, pero es natural que el azar vaya más allá de nuestros propios deseos de una representación recta y finita. Ahora bien, deberíamos ahondar en el tiempo que esbozaría un atractor extraño, este tipo de atractores entra en lo que definíamos como sistemas dinámicos disipativos, es decir, sistemas abiertos al intercambio de energía y materia. Es distintivo para este tipo de sistemas el intercambio, de ahí proviene el origen de su clasificación, dado que se mantienen como sistemas a partir de la disipación de la energía al exterior. Podría uno incurrir en la idea incauta de que los atractores extraños son difíciles de ejemplificar, sin embargo, abundan este tipo de sistemas dinámicos disipativos, empezando por mencionar a todos los seres vivos. Lo que creemos la excepción es más bien la regla, en la naturaleza abundan las curvas fractales antes que las líneas rectas. Quisiera sugerir que el tiempo de los atractores extraños es el de los seres vivos. De acuerdo con nuestras premisas anteriores, las estructuras temporales de los seres vivos son estructuras disipativas; irreversibles y abiertas, el tiempo de los seres vivos tiene más semejanza con una curva fractal antes que con la línea recta en la cual el tiempo es transformado en medida.

Termodinámica de la Vida

Ligada a la cuestión de la línea del tiempo y la termodinámica irreversible, se derrumba un enigma vitalista, la paradoja proveniente de la organización de los seres vivos ante el caos determinista del universo microscópico. Los organismos vivos se mantienen en un estado contrario a la segunda ley de la termodinámica, alejados del equilibrio térmico en condiciones de alta inestabilidad y, a pesar de ello, poseen una estructura macroscópica

compleja. Surge así una cuestión en apariencia paradójica que resulta endeble al conceptualizar a los organismos vivos como sistemas abiertos. “El organismo vivo es un orden jerárquico de sistemas abiertos. Lo que se impone como estructura duradera en determinado nivel está sustentado, de hecho, por continuo intercambio de componentes en el nivel inmediatamente inferior” (Bertalanffy, 1976, p. 166). Por ende, el intercambio de energía y materia es deseable y necesaria para la propia organización interna del sistema.

El dilema llamó la atención de distintos científicos, incluso de conocidos físicos como Erwin Schrödinger, quien se embarcó en la labor de explicar la organización del mundo macroscópico a partir de la improbabilidad estadística que introducía la física cuántica en el universo subatómico. Schrödinger realizó pronósticos importantes para una disciplina que no era la suya, proponiendo la existencia de sólidos aperiódicos, como un microcódigo, que generaba “orden a partir del orden” y que investigaciones posteriores, con la mente en este tipo de afirmaciones, descubrirían el código genético. Los cristales aperiódicos, como se refería Schrödinger a la sustancia que controlaba el desarrollo del organismo, debían su falta de periodicidad a las pequeñas mutaciones producidas por el carácter cuántico de su microcódigo. Estos pequeños cambios después podían verse expresados en mutaciones favorables para la selección natural, concordante con la teoría de la evolución. Investigadores como Stuart A. Kauffman reconocen la profunda aportación que significó el libro de Schrödinger *What is Life?* para la biología y, en especial, para la genética, sin embargo, aseveran que sus implicaciones se encuentran superadas hoy día.

La conceptualización del material genético como un cristal o un tipo de sólido todavía involucra ciertas nociones de sustancia y estabilidad como características de la vida. La estabilidad de las moléculas orgánicas requiere un comportamiento colectivo de complejos reactivos químicos fuera del equilibrio. Este cristal aperiódico no debe ser visto como una sustancia dispensadora de vida que muta en soledad, por el contrario, es un conjunto de sistemas químicos dinámicos que permiten la creación de capacidades colectivas como la autorreproducción o la evolución. “Las fuentes últimas del orden necesario para la emergencia de la vida y la evolución acaso se encuentren en nuevos principios de comportamiento colectivo emergente en sistemas reactivos lejos del

equilibrio” (Kauffman, 2016, p. 760). Un aspecto central que recuperar es la conceptualización de la evolución como una propiedad emergente debido a un comportamiento colectivo y no a una mutación de elementos esenciales y aislables. Las propiedades emergentes no pueden ser reducidas a una característica del conjunto, la evolución no puede ser definida por una mutación en un lugar específico del ADN sino por una actividad colectiva de autocatálisis en las enzimas. El gen no se replica a sí mismo, esta idea simplificadora hay que abandonarla. Respaldado también por Evelyn Fox Keller, quien sostendría frente a la pregunta sobre la naturaleza del gen, que este no es un objeto sino más bien una operación.

Kauffman asevera que: “La célula micoplasma se reproduce a sí misma mediante una especie de autocatálisis colectiva. Ninguna especie molecular dentro de los micoplasmas se replica realmente. Es cosa que sabemos pero que tendemos a olvidar. El ADN del micoplasma se replica gracias a las acciones coordinadas de un grupo de enzimas celulares” (2016, p. 766). La autorreproducción surge de reacciones colectivas, lo que podremos llamar una propiedad emergente. “Si el micoplasma es colectivamente autocatalítico, también lo son todas las células de vida libre. En ninguna célula se replica a sí misma realmente una molécula” (Kauffman, 2016, p. 766). La composición mínima de los seres vivos, que fue señalada como el material genético, no es una sustancia autorreproducible individualmente. Se encuentra más próxima a ser descrita como una propiedad emergente de enzimas autocatalíticas. Este tipo de sistemas señala Kauffman en su investigación, no requieren un genoma para evolucionar. Se eliminaría así un presupuesto de Schrödinger, pues el sólido aperiódico como portador de la herencia genética ya no es suficiente para la emergencia de la vida (Kauffman, 2016, p. 774).

En resumen, por lo menos *in silico* las series autocatalíticas pueden evolucionar sin un genoma. Ninguna estructura molecular grande estable porta información genética en un sentido usual. Más bien, la serie de moléculas y las reacciones que éstas experimentan y catalizan constituyen el “genoma” del sistema. El comportamiento dinámico estable de este sistema de reacciones autorreproductor, constituye la fundamental heredabilidad que muestra. La capacidad para incorporar

especies moleculares nuevas, y acaso eliminar formas moleculares más viejas, constituye la capacidad de variación heredable (Kauffman, 2016, p. 773).

Se afirma que incluso el genoma, el código genético, se encuentra en un estado estacionario. Debemos conceptualizar estos sistemas autocatalíticos como sistemas termodinámicos abiertos y fuera del equilibrio, muy lejanos a una estabilidad estática parecida a un cristal. “Lo que acaso se requiera en vez de eso es que el sistema sea cierto tipo de sistema termodinámico abierto capaz de mostrar una poderosa convergencia en su estado de espacio hacia atractores dinámicos estables y pequeños” (Kauffman, 2016, p. 776). Estos sistemas autocatalíticos tienden a un estado estacionario, a una estabilidad dinámica, que genera trabajo y energía en un constante intercambio y que conocemos como herencia genética.

Aunque la autoorganización de los sistemas complejos puede ser considerada una propiedad emergente, existen aún críticas profundas y severas a estas propiedades. Primero, la imposibilidad de reducción implica que no podemos deducir directamente ese funcionamiento de los elementos, es decir, podría incluso no ser parte del sistema. Si una cualidad se presenta con independencia de los elementos, ¿cómo decimos, en principio, que hay una correlación? Hay posturas que pretenden dar respuesta a estas situaciones formulando la emergencia débil y fuerte.

Mark A. Bedau propone que el estado débilmente emergente puede ser derivado de una microdinámica del sistema y de las condiciones externas, pero sólo mediante simulación o modelos de los microestados que llevan a las condiciones iniciales. Lo define como un “arrastrarse por la red micro-causal”, posición semejante a lo que Ilya Prigogine describe como el envejecimiento de los sistemas. La emergencia débil puede ser explicada, por tanto, por una descripción exhaustiva histórica. No así la emergencia fuerte, la cual no tiene ninguna manera de ser deducible.

No obstante, los señalamientos de Kauffman de que la autorreproducción de los sistemas autocatalíticos se asemeja a los procesos de las estructuras disipativas, sistemas abiertos fuera del equilibrio, reformula nuestra noción de herencia genética. Así como las

aseveraciones de Bedau de que los seres vivos son sistemas que se adaptan flexiblemente, las investigaciones de Kauffman nos impiden volver a postulados de sustancias esenciales que devienen en mecanicismos reduccionistas de la herencia biológica.

Estructuras Disipativas

Las estructuras disipativas, descritas por Ilya Prigogine, son consideradas también un tipo de sistemas complejos que se describen con mayor precisión dentro de la termodinámica de no equilibrio y los procesos irreversibles. Es relevante la historicidad que las bifurcaciones le concede a los sistemas complejos, dado que las leyes de la termodinámica ofrecen la flecha del tiempo para ello. “Sólo podemos hablar de sistema en las situaciones de no equilibrio” (Prigogine, 1988, p. 36). En cuanto más alejado se encuentra un sistema del equilibrio mayor complejidad alcanza en respuesta. “El no-equilibrio constituye el dominio por excelencia de la multiplicidad de soluciones” (Prigogine, 1988, p. 57). Los sistemas dinámicos tienen por característica esta falta de estabilidad, la cual es relevante en cuanto permite la creación de nuevos sistemas.

Las estructuras disipativas son sistemas dinámicos irreversibles que producen nuevas situaciones de interacción con la energía. Son sistemas abiertos que resultan generadores de nuevas estructuras en el Universo; “procesos irreversibles creativos en el tiempo” (Durán et al, 2008, 4 p. 177). El tiempo irreversible nos entrega algo más preciado que el pasado, nos permite un futuro abierto para la proyección: “A mi entender, el mensaje que lanza el segundo principio de la termodinámica es que nunca podemos predecir el futuro de un sistema complejo” (Prigogine, 1988, p. 28). Una propiedad central del comportamiento complejo es esta transición entre formas de comportamiento que asimilamos como dinamismo. “Expresado de otra forma, en el caso de la complejidad se trata de sistemas en los que la evolución, y por ello también la historia, juegan (han jugado) un papel esencial en cuanto al comportamiento observado” (Nicolis y Prigogine, 1994, p. 59). La progresión de bifurcaciones conduce a ramificaciones que describen la evolución histórica del sistema. La historicidad, el pasado del sistema, o como decía Prigogine, el cómo envejece un sistema, tiene una participación en la configuración estructural del sistema. Esto es lo que podemos identificar en física como bifurcación; una toma de

decisión (Nicolis y Prigogine, 1994, p. 79). “La consecuencia más notable de la existencia de las bifurcaciones reside entonces en la aparición de comportamientos radicalmente diferentes, presentados por el mismo sistema e integrados en una descripción única” (Nicolis y Prigogine, 1994, p. 80). Para la modelización de un sistema complejo es necesario una historia precisa puesto que, en la descripción de un orden temporal, la dinámica y la historia son los aspectos fundamentales en la creación de un objeto. Esto permite dar cuenta del proceso de complejidad del objeto en el rastreo de su configuración histórica.

Para Sagan y Schneider, la naturaleza tiene un origen termodinámico (2008, p. 362), en cuanto la teoría de bifurcaciones en las estructuras disipativas permite explicar el paso de un estado en equilibrio a otro. En la termodinámica de la vida, los sistemas abiertos y fuera de equilibrio “producen entropía que el sistema exporta al entorno y mantienen una entropía baja dentro del sistema a expensas del desorden fuera del sistema” (Sagan y Schneider, 2008, p. 396). La segunda ley de la termodinámica, así entendida, posibilita la organización de los seres vivos a expensa de crear mayor entropía al sistema externo, lo cual generará nuevamente un gradiente que deberá superar el ser vivo; cuando un organismo o especie parece encontrarse en un estado de equilibrio, en realidad está socavando un gradiente creado en consecuencia de su propia organización previa. “Los sistemas disipativos organizados existen a expensas de un desorden aumentado fuera del sistema” (Sagan y Schneider, 2008, pp. 396-397). Las estructuras disipativas en la termodinámica de no equilibrio permiten la noción de procesos creativos e irreversibles en el tiempo, debido a la bifurcación y ramificación de los sistemas complejos que les concede historicidad. Bedau considera que, así como existe una flecha direccional en el tiempo descrita por la entropía, lo mismo podría decirse de una flecha de la complejidad en los seres vivos donde los procesos evolutivos son abiertos y tienden a una organización funcional más compleja.

Así como la flecha de la entropía en la segunda ley de la termodinámica indica que la entropía de todos los sistemas físicos generalmente tiende a aumentar con el tiempo, la hipótesis de la flecha de la complejidad indica que la organización

funcional compleja de los más complejos productos de los sistemas evolutivos abiertos generalmente tiende a aumentar con el tiempo (Bedau, 2016, p. 807).

El estado de la naturaleza es la complejidad, es decir, el no equilibrio, el equilibrio significa una sola solución a la cuestión vivencial, en cambio, el no equilibrio exige una constante posibilidad de soluciones que englobe mayor complejidad y volviendo así más compleja la vida. “Cuando estamos lejos de las condiciones de equilibrio, las ecuaciones no son lineales; hay muchas propiedades posibles, muchos estados posibles, que son las distintas estructuras disipativas accesibles” (Prigogine, 1988, p. 36). Prigogine considera que este mismo principio se aplica a la química y, concretamente, a la vida. La vida es posible en la complejidad del no equilibrio. La multiplicidad de soluciones incentiva la creación de nuevas estructuras. “La vida y otros sistemas complejos no sólo no contradicen la segunda ley, sino que existen en virtud de ella. Es más, la vida y otros sistemas complejos reducen gradientes preexistentes de manera más efectiva que en ausencia de aquéllos” (Sagan y Schneider, 2008, p. 398). La vida cuenta con la falta de equilibrio para la propia organización interna. Por su parte, Rolando García afirma que la evolución de un sistema no proviene de un desarrollo continuo sino por reorganizaciones sucesivas (García, 2006, p. 80), cuando un sistema adquiere nuevas estructuras por una compensación interna después de que los flujos se han estabilizado, se dice que el sistema ha adquirido una nueva estructura, es lo que suele comprenderse por autoorganización.

Bedau considera que los seres vivos son sistemas adaptativos flexibles no sólo dentro de la selección natural, sino que la selección natural es un aspecto de esta flexibilidad. “La adaptación flexible es la continua producción de significativas y nuevas tácticas adaptativas” (Bedau, 2016, p. 800). Una aportación que consideramos crítica por parte de Bedau, además de controvertida, es la de colocar a los sistemas que se adaptan flexiblemente como las primeras formas de vida, mientras que otros entes están vivos en virtud de facilitar condiciones para estas primeras formas. Estas formas primeras de vida, las cuales tenemos bien delimitadas en individuos, tradicionalmente las comprendemos como seres vivos mientras las formas de vida secundarias las hemos reducido al término de ambiente. Resulta controversial porque niega que los organismos individuales sean las

únicas formas de vida y, además, que estos organismos sólo son explicables de manera correcta a partir de un sistema adaptativo flexible. Esta polémica se suaviza o se diluye por completo si asimilamos que no hay algo propiamente ajeno a un sistema, ni siquiera lo que se ha considerado como la unidad mínima de información de los seres vivos. Observemos la crítica realizada por Kauffman a la idea simplista del solitario gen replicador mencionada anteriormente.

La concepción del material genético como unidad determinada empieza a resquebrajarse, dando pie a que otras áreas de las ciencias se pronuncien en el estudio de la configuración genética. La epigenética como expositora del latente cambio de paradigma es quien encabeza la cuestión, sin embargo, las llamadas ciencias del espíritu empiezan a bordear la línea a partir de este resquebrajamiento. Tim Ingold realiza una investigación respecto a los paralelismos existentes entre la antropología y la biología a partir de ciertos supuestos que perduran en cada una de estas disciplinas. Tanto la biología como la antropología suponen la existencia de una unidad esencial y replicadora, presente en un sustrato aislado que se somete a transformaciones externas y a las cuales se adapta. Ingold exhorta a dejar de lado el pensamiento poblacional derivado del darwinismo y, en su lugar, proponer interpretaciones a partir de relaciones y procesos, en una lógica de las relaciones.

La división de lo que le corresponde estudiar a la biología y a la antropología es una muestra fehaciente de la clasificación genotípica y fenotípica. Mientras que la biología se encarga de una especie de animalidad generalizada, en sus términos “naturales”, la antropología es relegada a la contingencia de la cultura donde este ente generalizado de animalidad se desempeña. Si la antropología se encarga de investigar la cultura, la biología investiga las funciones condicionantes para la generación de sociabilidad, como lo es la constitución fisiológica del proceso mental; lo social es visto como una manifestación del ente generalizado de animalidad humana. “En suma, el ser humano se representa no como una manifestación específica de la animalidad, sino como la manifestación de una esencia humana específica sobrepuesta en un sustrato animal generalizado” (Ingold, 2011, p. 84). La cultura es considerada fenotipo de la esencia humana. La biología, en persecución de la

esencia humana a partir de sus componentes orgánicos, no podría ser otra cosa que la teoría del determinismo genético.

No obstante, Tim Ingold se niega a considerar al organismo como una entidad individual, por el contrario, diría que es “la personificación de un proceso vital” (2011, p.93). No se puede aislar la vida a una entidad dada que contingentemente se expresa en un sustrato ajeno: “En lugar de ello comenzamos con la vida como movimiento que se construye progresivamente en estructuras emergentes” (Ingold, 2011, p. 93). Los organismos no se oponen al intercambio con el ambiente, sino que surgen y tienen significado a partir de él.

Estas ramas de la ciencia, para conseguir una perspectiva desde la lógica de las relaciones, deben abandonar el aislamiento del comportamiento humano del medio con el cual interactúa y evitar la conceptualización del ser humano como replicador, ya sea del código genético o social. Además de replantear la historia como un despliegue de relaciones; la comprensión del futuro dependerá de las interacciones del organismo en relación. Cada interacción se sustenta en una historia previa de relación. Consideramos que no sólo la biología o la antropología tienden al aislamiento del objeto de estudio, por el contrario, es la norma para la investigación. Carlos Sierra-Lechuga señala que la ciencia occidental se desarrolló a partir de la idea aristotélica de sustancia, lo que resulta contraproducente o, por lo menos, ha entorpecido los acercamientos a nuevos fenómenos (2015, p. 6), estimamos que algunos de esos fenómenos son los descritos como sistemas complejos.

Podemos permitirnos pensar en los alcances de una ciencia que surja desde la respectividad formal de la realidad, no como accidente, sino como característica constitutiva de las cosas. Sierra-Lechuga asevera que el pensamiento aristotélico de sustancia ha permeado en toda la conceptualización de la ciencia occidental, algo que Xavier Zubiri ya esbozaba en *Los problemas fundamentales de la metafísica occidental*, y que resulta en una conceptualización estorbosa para la investigación de los sistemas complejos, donde las principales características provienen de la interrelacionalidad y la respectividad con el entorno.

En los sistemas complejos no se pretende buscar una realidad sustancial de la cual dependa toda la estructura, como si existiera una piedra angular; toda la estructura es real y toda ella tiene manifestaciones inexplicables sin la totalidad de la estructura (Sierra-Lechuga, 2015, p. 16). En la investigación de los sistemas complejos, en el descubrimiento de su interdefinibilidad que puede expresarse en propiedades emergentes, se hace notar que no hay un elemento semejante a la esencia de realidad. No hay una sustancia que haga ser lo que es a las cosas, sino por la respectividad presente en la co-determinación es que se puede hablar del conjunto. La propuesta consiste en dejar de conceptualizar la relación como un accidente de la sustancia. La relación ya no expuesta como lo que le acaece, sino como lo formalmente constitutivo.

Uno de los objetivos es poder replantear esta cuestión a partir de la historicidad de los sistemas complejos, después de todo, la historia es recuperada como principio de posibilitación y capacitación. Las constantes reconfiguraciones y transformaciones de los sistemas abiertos conducen a la autopoiesis. Las reorganizaciones autopoieticas implican, a su vez, una reformulación de la noción de esencia. Establecemos que para poder estudiar profundamente los sistemas complejos hay que cuestionarnos el principio mismo de lo que se encuentra en constructo, evidenciando la ausencia de sustancias independientes, aislables y absolutas en los elementos de estudio.

Principio de Respectividad de la Realidad

Para introducirnos en la investigación de la dimensión histórica del ser humano hecha por Xavier Zubiri, es recomendable comenzar examinando el concepto de tiempo y percatarnos de la relación que enunciábamos; la filosofía de la realidad histórica surge de una investigación sobre el ser humano que inició, a su vez, de una filosofía de la naturaleza. El orden temático de *Espacio, tiempo, materia* es también procesual: del principio respectivo del espacio se establece el de realidad y de ello proviene la *co-procesualidad* del tiempo que llamamos sincronía. Sincronía contraria al concepto de simultaneidad. Lo simultaneo es más una concepción espacial que temporal, la cual posee raíces en un tiempo absoluto. La simultaneidad es vista como un paralelismo de eventos en un mismo tiempo, un tiempo abarcador que contiene todos los procesos, en cambio, la sincronía lo es de los tiempos

mismos (Zubiri, 2008, p. 248). La noción implica que las cosas se encuentran en un tiempo universal que fluye idéntico para todas y en esto consiste el asunto; *en*, como sí el tiempo, denuncia Zubiri tan enérgicamente, fuera un monolito metafísico al cual sobrevienen las cosas. Sí se permite la analogía, la simultaneidad significaría que estamos en regiones diferentes de este monolito, paralelamente, pero que sigue formando parte de este tiempo absoluto y universal. La uniformidad del tiempo es el postulado principal del tiempo absoluto: el tiempo fluye igual para todo lo existente. En cambio, la sincronía sostiene que cada cosa, como una estructura temporal que da de sí, transcurre en la homogeneidad de ser material. Es radical respectividad. Los tiempos mismos son los que están en sincronía y no el que se encuentren *en* un tiempo universal que los vuelva homólogos.

El tiempo como medida es el que dio pie al tiempo absoluto, esbozado con formalidad en los *Principios matemáticos de la filosofía natural*, donde Isaac Newton concedía la existencia de un tiempo absoluto verdadero y matemático que fluye uniformemente sin ningún tipo de relación externa. Sin embargo, esta concepción fragmentaria y matematizable del tiempo había comenzado mucho antes en las ciudades del medievo. Nos dice Alfred Crosby que la organización de las ciudades medievales requería de una mínima unificación para la repartición del trabajo en jornadas y por ello eran tan ansiados los relojes públicos. En la ciudad se aisló el tiempo de la vida diaria, íntima en los pequeños procesos, para un tiempo público de transacción y equivalencia; el tiempo debía ser independiente de la actividad específica de cada trabajador.

La idea segmentada del tiempo viene de las Iglesias, representadas como el centro de las ciudades. “La palabra inglesa que significa «reloj», *clock*, está emparentada con la francesa *cloche* y la alemana *Glocke*, que significan «campana»” (Crosby, 1998, p. 71). En Europa, el tiempo cobró consistencia debido al repiqueteo de las catedrales que permitía a la gente común conocer la hora aproximada. Así, el tiempo pudo empezar a ser visto como una segmentación medible. A partir de Galileo Galilei se inició una era de la instrumentalización que volvía más precisas las medidas y las observaciones, el tiempo se fraccionó cada vez más y los movimientos naturales que se utilizaban como medida dejaron

de ser lo suficientemente regulares para las matemáticas. El tiempo verdadero y matemático no estaba ya en el Universo material.

Renunciemos al tiempo absoluto, nos insta la oposición realizada por Zubiri, quien niega que el tiempo de cada cosa sea efectivamente reductible a otro. Cada transcurso cuenta con su tiempo propio, sin embargo, se mantienen *co-procesuales* en su sincronía. El tiempo de cada cosa es irreductible a otra porque no hay un tiempo absoluto con el cual convertirlos. Si los tiempos de cada cosa son irreductibles, como hemos afirmado, el cuestionamiento que naturalmente surgirá es sobre la propia sincronía, ¿cómo apuntalar que es posible la sincronización de los tiempos mismos si en apariencia resultan inconmensurables? Es que existe una homogeneidad de las cosas, la cual no tiene que ser completa e idéntica, como Zubiri indica, basta que lo sea en un aspecto y este es, que son materiales.

Los tiempos son sincrónicos porque son respectivos, son respectivos porque tienen una realidad material y la realidad tiene como principio estructural la respectividad espacial: el *ex-de* con los demás. Ni el espacio social ni la historia tienen de sustento lo inamovible de lo absoluto, sino que se encuentran en configuración constante a partir de la respectividad de la realidad material de los seres humanos. La homogeneidad de la realidad material es la *co-procesualidad*, nos encontramos en respectividad temporal, transcurriendo con el resto de las realidades materiales.

La estructura dinámica de la realidad sostiene que los seres vivos son unidad estructural. La realidad no es una sustancia, es una estructura dinámica cuya fundamental constitución es la respectividad entre las cosas, es decir; la sustantividad, el conjunto de *notas-de* que son constitutivas, coherentes y sistemáticas. Considerar al tiempo y al espacio como sustancias es lo que conduce a los conceptos absolutos, en cambio, la estructura dinámica proporciona principios de configuración.

La esencia es principalmente para Zubiri un sistema de *notas-de* que conforman una coherencia primaria. “En este sistema constitutivo, decía, las notas del sistema se determinan, se co-determinan mutuamente entre sí de una manera actual” (Zubiri, 1995, p.

35). Contrario a la idea de esencia como sustancia, se plantea la sustantividad, donde la actualidad es el determinado momento constitutivo de la estructura dinámica de la realidad. En su dinamismo, las *notas-de* son respectivas entre sí hasta llegar a ser constitutivas. De esta manera, se afirma el sistema como constructo de realidad. “Es constructo, digo, donde constructo significa no que a una nota se le van agregando otras, sino que cada nota no es lo que es sino siendo precisa y formalmente de las demás, y refiriéndose a ellas” (Zubiri, 1995, p. 36). El principio de respectividad de la realidad es radical en la imposibilidad de aislamiento; las *notas-de* se co-determinan mutuamente hasta volverse constitutivas.

Considerar plausible el sustraer todos los accidentes y así encontrar una sustancia más real, una sustancia que brinda la esencia de realidad, es un concepto aristotélico. No obstante, la sustantividad considera los accidentes son tan reales como la esencia, cada elemento, *nota-de*, es igual de real que cualquier otra, no existe una nota específica que contenga la característica de real. Las cosas no son un conjunto de accidentes secundarios rodeando una esencia que es superior y que es la única responsable de hacer que las cosas sean lo que son, sino que cada *nota-de* es real y necesaria en la estructura y conformación de la cosa. Todo elemento es respectivo, relevante y real. Zubiri nos indica constantemente que el tiempo, el espacio, la realidad y el ser, se han vuelto ámbitos aislados y absolutos que resultan impenetrables. Se piensan y trabajan como sustancias ajenas, receptáculos de las cosas, un pensamiento proveniente de la *ousía* aristotélica donde la relación es un accidente más, mientras que la filosofía de Zubiri se antepone afirmando que la relación es constitutiva de las cosas al grado de que las estructuras se configuran de acuerdo con la respectividad de cada una. Al intentar estudiar la realidad desvirtuada de su característica más fundamental, esto es, su co-determinación respectiva que es principio dinámico, entonces estaremos volviendo a la realidad un receptáculo semejante al tiempo absoluto. La realidad no es nada sin las cosas reales, nos exhorta el filósofo español.

Ignacio Ellacuría insiste en profundizar en la actividad procesual de la historia desde el principio de respectividad de la realidad. La realidad no se encuentra externa a las cosas reales, no es un ámbito de demarcación a la cual sobrevienen las cosas para tornarse reales, la realidad es intramundana, su dinámica es estructural y sistemática. Ellacuría

considera que la realidad que da de sí proviene de realidades anteriores que no desaparecen, sino que tienen una participación como principios activos y operantes en este dinamismo. La estructura dinámica de la realidad es cada vez más compleja en la procesualidad histórica.

La Dimensión Histórica del Ser Humano

Ignacio Ellacuría propone la filosofía de la realidad histórica como un seguimiento a la filosofía de la historia hecha por el también filósofo español Xavier Zubiri. Es clara la correlación que se sigue, principalmente de dos obras: *La estructura dinámica de la realidad* y *Las tres dimensiones del ser humano: individual, social, histórica*, en las cuales nos centraremos. Sin embargo, resulta interesante señalar una tercera; *Espacio, tiempo, materia*, este libro fue publicado de forma póstuma, dejando Zubiri un conjunto de manuscritos y anotaciones que después fueron compilados bajo esos tres grandes ejes temáticos. Este también es un enlace entre los autores; Ignacio Ellacuría en *La filosofía de la realidad histórica* coloca en el índice de obras citadas de Xavier Zubiri las siglas “TIZ” que significan “Texto Inédito de Zubiri” y en la octava nota al pie del primer capítulo se nos informa que este texto inédito estaba bajo la edición de Ellacuría para su publicación. El texto versaba sobre asuntos “cosmológicos”, sobre los temas de materia, espacio y tiempo. Ellacuría fue asesinado antes de la publicación de esta obra y, efectivamente, en la nota a la segunda edición de *Espacio, tiempo, materia*, se confirmaba la participación de Ignacio Ellacuría en el apartado de “Materia”, quien en su proceso de edición incluía partes de otros seminarios y libros dejados por Zubiri para integrar coherentemente el tema, llegando incluso a escribir él mismo algunos fragmentos debido al estado intrincado de las notas dejadas. *Espacio, tiempo, materia* fue un texto que ni Zubiri ni Ellacuría dejaron para su difusión. Es un escrito póstumo con una edición póstuma, la muerte súbita en ambos casos, dejó esta obra inconclusa durante un prolongado tiempo.

Zubiri y Ellacuría tenían una amistad cercana, Ellacuría asistía a la mayoría de los Seminarios de Zubiri, se frecuentaban fuera de las aulas y estuvieron en contacto constante a lo largo de los años. La afinidad entre ellos era de tal grado, que Zubiri llegaba a confiarle la elaboración de notas en los Seminarios impartidos y posteriormente recolectarlos para la

publicación de libros. Resultó natural recurrir a Ignacio Ellacuría para terminar aquel texto cosmológico. El apartado de “Materia” fue reconstruido por Ellacuría en una compilación de textos bajo la consigna de “El concepto de materia” mientras, por su parte, Ellacuría escribía *La filosofía de la realidad histórica*. El concepto de materia llevaba a la descripción de los seres vivos y posteriormente se especializaba en el ser humano. La investigación de la materia desembocó en una investigación del ser humano y la característica que destacó Ellacuría fue la *transmisión tradente*; la entrega de realidad como historia. Esto es lo que debemos señalar y tener presente en las siguientes dilucidaciones; la filosofía de la historia de Ellacuría y Zubiri es una filosofía intramundana, surgida de las principales cuestiones materiales. Llamen constantemente la atención sobre las notas físicas, la herencia biológica, que se transmiten como parte de la historia, sin que por ello se tenga que sucumbir a una naturalización o reducción evolutiva de ella. De lo cual pretenderemos servirnos en la última parte de nuestro trabajo sobre la complejidad, en el cual la filosofía de la realidad histórica no parece entrar en oposición, sino que puede ser abrigada.

La procesualidad de la historia es considerada por Zubiri y Ellacuría como una *transmisión tradente*. La tradición es una actividad de entrega. Para Zubiri, consiste en la entrega de modos de estar en la realidad y que también puede ser considerada como una capacitación de posibilidades. Como un proceso de realización y de actualización, el dinamismo de la realidad es el mismo que impulsa la actividad tradente de la historia. La historia dando de sí, la realidad histórica, es el objeto de estudio de la filosofía. Zubiri es recalitrante al afirmar que el proceso histórico es tradición. La tradición como entrega que dista en dos momentos diferenciados. Primero, la transmisión genética. Sin esta dimensión biológica no es concebible la historia, este principio es necesario para la entrega histórica, pero no es formalmente historia. “Y es menester subrayarlo muy enérgicamente: la historia no arranca de no sé qué estructuras transcendentales del espíritu. La historia existe-por, arranca-de y aboca-en una estructura biogenética” (Zubiri, 2006, p. 114). Y, sin embargo, negamos que sea esta transmisión la estructura formal de la historia, pues nos conduciría a una naturalización de lo histórico.

Las formas de estar en la realidad proceden de la invención, porque se opta en la tradición. La historia no es mera prolongación evolutiva. Reconocer la importancia de la herencia genética en la historia no supone que se encuentre bajo un determinismo biológico, ni que la historia deba ser expuesta en términos evolutivos, pero sí que forma parte de su integralidad sin ser formalmente histórica (Ellacuría, 1991, pp. 78-79). La transmisión biológica en herencia genética es una entrega de potencias físicas, pero existe una diferencia entre potencia y posibilidad en la cual se funda también la diferencia formal entre transmisión y entrega.

La potencia implica capacidad de acción, la potencia entregada genéticamente de acuerdo con Zubiri es aquello que el ser humano puede producir: actividades como pensar, correr, comer, etc., la potencia es vista desde este filósofo español como lo que se “puede” hacer. “El sistema de potencias que componen el hombre actual es sensiblemente el mismo. Y sus caracteres psico-orgánicos son fundamentalmente idénticos” (Zubiri, 2006, p. 88). Siguiendo un ejemplo expuesto en *Las tres dimensiones del ser humano: individual, social, histórica*, en el cual se compara las potencia y el sistema de posibilidades del hombre actual y el hombre de Cromagnon, elaboremos el que sigue; una mujer de la época renacentista y una mujer actual no distan exageradamente en su constitución física, al grado de seguir colocándolas en la misma especie. La potencia como ejecución de un acto es el mismo, la mujer renacentista poseía las mismas potencias de acción que la mujer actual, como respirar, alimentarse, etc., sin embargo, no posee las mismas posibilidades. La mujer renacentista no podría utilizar una computadora ni viajar en ferrocarril a pesar de que su potencia de acción es virtualmente idéntica, esto es, porque el sistema de posibilidades es distinto.

El sistema de posibilidades es lo que propiamente se entrega de progenitores a hijos. Es una entrega de modos de estar en la realidad, pero es una entrega abierta a ser rechazada o modificada. “La tradición no se constituye únicamente por una entrega y una recepción de formas de estar en la realidad, sino en la entrega y recepción de estas formas como principio de posibilidad de estar de alguna manera en la realidad” (Zubiri, 2006, p. 89). La historia, nos indica Zubiri, es principalmente capacitante y posibilidad. Los seres

humanos no pueden tener historia con la mera transmisión genética, requieren el sistema de posibilidades que le son entregados como realidad para ello. La tradición, en cuanto es aceptada o rechazada, se encuentra en una procesualidad que se sustenta en el momento anterior, en un momento de realidad que posibilita el actual.

La potencia es aquello que puede ser realizado en acto, visto de esta manera, las potencias son necesarias para hacer uso del sistema de posibilidades. La transmisión genética es requerida para la entrega de realidad, la cual puede ser aceptada, modificada o rechazada, eso implica un proceso de *invención* y no mera asimilación. La tradición implica una transmisión más allá de la herencia genética, es una entrega de realidad. Un modo de estar en la realidad. La historia tampoco es un proceso de destrucción y producción de realidades, sino que es un movimiento procesual. Cada momento se apoya en el anterior, en que procede-de, para posibilitar luego un procede-a, el pasado no se destruye, sino que posibilita un nuevo momento de realidad.

En esto constituye la *transmisión tradente* de la historia; se transmite la herencia biológica que es potencia de actos concretos pero la tradición es entrega y lo que se entrega es un modo de estar en la realidad, es decir, un sistema de posibilidades. Decíamos que la historia es un proceso de posibilitación, pero también capacitante. Debido a los nuevos sistemas de posibilidades, se puede hablar de una capacidad de las potencias, algo semejante a una actualización de las potencias mismas en el nuevo sistema de posibilidades. El modo de estar en la realidad capacita potencias. Zubiri niega que estemos madurando o que nos encontremos desvelando la naturaleza humana en la historia. Simplemente, el modo de estar en la realidad y las capacidades adquiridas por cierta actualización de nuestras potencias, estas últimas adquiridas por transmisión de una herencia biológica, nos vuelven más capaces para este sistema de posibilidades.

La mujer del Renacimiento no es inmadura, ni los presentes seres humanos vivos seremos inmaduros transcurrida una centuria, somos más capaces para el presente tal como podemos ser. “El hombre de hoy no es más maduro que el de hace quinientos siglos, sino que es más capaz” (Zubiri, 2006, p.98). La noción de maduración, que Zubiri denomina pura metáfora botánica, está sostenida en un progreso teleológico; concibe una instancia

última para la humanidad, que le brindará un aspecto maduro, completo o perfecto. De acuerdo con ello, sería correcto pensar que estamos en estadios previos incompletos e inmaduros, y esto es semejante a la idea de historia como desvelación a la cual Zubiri crítica. Resulta problemático continuar la filosofía de la historia desde la carencia, ya sea de madurez o de claridad, desde el llegar a ser teleológico, y en su lugar se esboza la actualización de potencias en un sistema de posibilidades.

La Bifurcación en las Estructuras Disipativas como Principio de Historicidad

Consideramos que la realidad intramundana y la filosofía de la realidad histórica tienen una nueva participación o pueden, al menos, correlacionarse con las propuestas históricas de los sistemas complejos. Identificamos que este diálogo referenciado entre azar y necesidad es cercano a lo descrito por Zubiri en cuanto a la actualización de potencias y sistemas de posibilidades de la dimensión histórica; la *transmisión tradente*. “La expresión «estructura disipativa» encuadra estas nuevas propiedades: sensibilidad y por tanto movimientos coherentes de gran alcance; posibilidad de estados múltiples y en consecuencia historicidad de las «elecciones» adoptadas por los sistemas” (Prigogine, 1988, p. 32). La historicidad proviene de esta bifurcación que es una toma de decisión. Los sistemas complejos requieren de una clara descripción histórica para su comprensión, esta idea resulta semejante a la del tiempo procesual; cada momento de la estructura se apoya en el anterior para su expresión. La historicidad de los sistemas se observa en los lugares de bifurcación, donde se rompe la simetría, y el sistema parece redireccionarse, concediéndole un aspecto de ramificación. Es así como se puede rastrear cómo las pequeñas variaciones en las condiciones iniciales tienen alcances y efectos sorprendentes. La complejidad de un sistema proviene de su capacidad para superar las rupturas de simetría, es decir, de sostenerse como sistema a pesar de la redirección.

La investigación sobre las estructuras disipativas le valió a Prigogine en 1977 el Premio Nobel en Química, uno de los motivos recalcitrantes fue que la aportación trascendía su propio ámbito de estudio. El comportamiento de los sistemas termodinámicos fuera del equilibrio era de interés para la varias disciplinas, principalmente para la biología, pero también fue retomado para investigaciones sociológicas, en cuanto a las ciencias

físicas, significó la irrupción del tiempo irreversible. Fue una revolución para varias disciplinas que condujo a considerar con creciente seriedad la Teoría de Sistemas en sus propias áreas de investigación.

La complejidad en las investigaciones de Ilya Prigogine está enmarcada por el momento de decisión de las estructuras fuera del equilibrio, bifurcación, y que le brinda historia al sistema complejo. Los seres vivos son estructuras disipativas, su organización interna depende de entropía externa, son procesos irreversibles creativos en el tiempo. Prevalece en este escrito la idea de que el concepto de bifurcación también es aplicable a los seres humanos de una forma histórica, en el sentido de entrega de realidad y como estructura disipativa. Consideramos que la bifurcación que se lleva a cabo en una estructura disipativa es semejante a la entrega de tradición que se da en la historia, en cuanto está abierta a ser rechazada, modificada o aceptada. Además, en concordancia con el papel de posibilitación que le confieren Zubiri y Ellacuría a la historia, la bifurcación conduce al sistema fuera del equilibrio a nuevas estructuras.

Los sistemas dinámicos abiertos tienen por característica esta falta de estabilidad, la cual es relevante en cuanto permite la creación de nuevos sistemas. Al encontrarse fuera del equilibrio, se multiplican las soluciones. Mientras más alejado se encuentre un sistema del equilibrio, mayor complejidad alcanza en respuesta. Prigogine también llamaba la atención a esta característica histórica de las estructuras disipativas.

La existencia de estos estados que pueden transformarse el uno en el otro introduce por tanto un elemento histórico en la descripción. Parecía que la historia estuviese reservada a la biología o a las ciencias humanas, y sin embargo la vemos aparecer hasta en la descripción de sistemas extremadamente sencillos, y éste es un hecho de alcance general (Prigogine, 1998, p. 86).

Esta cita es una exhortación para pensar la historia de una manera intramundana. No desligada de los fenómenos físicos ni reducida a ellos, sino que existen otros ámbitos donde puede ser altamente descriptiva. La bifurcación es también una apertura a posibilidades, cuando el sistema se ha cerrado sólo queda un último aspecto: un equilibrio completo y el

cese de ramificaciones. Es una rama rota. La dirección univoca conduce a una solución, en cambio, la multiplicidad de soluciones surge del aparente caos. “La consecuencia más notable de la existencia de las bifurcaciones reside entonces en la aparición de comportamientos radicalmente diferentes, presentados por el mismo sistema e integrados en una descripción única” (Nicolis, 1996, p. 80). Recordemos que la unidad dinámica es progrediente puesto que los modos de estar en la realidad se despliegan a partir de un modo previo que no desaparece, al contrario, aporta al continuo histórico un principio de posibilidad: el surgimiento de nuevas estructuras que se sustentan en las anteriores procesualmente.

No es ocioso conceptualizar así la historia, como un sistema abierto de no equilibrio que conduce a nuevas estructuras cuya característica más evidente es la irreversibilidad. La estructura dinámica de la realidad vuelve cada vez más compleja las estructuras reales, manifestándose en la entrega de realidad a largo de la historia igual que en la complejidad de la termodinámica fuera del equilibrio, surge de la superación de gradientes que conduce a mayor organización en los organismos. Los seres humanos, concluiríamos, estamos en una unidad procesual de complejidad a lo largo de la historia, un proceso de realización, de un *dar de sí*, a partir de la entrega de realidad asimilada por predecesores enfrentados a determinados gradientes que llamamos tradición.

Un aspecto profundamente convergente entre la filosofía de la realidad histórica, sustentada en la estructura dinámica de la realidad, y los sistemas complejos, como las estructuras disipativas, es que nos instan a conceptualizar de manera distinta las cosas existentes. Abre la posibilidad de dejar la sustancialidad que se abstrae hasta volverse completamente aislada y afirmar, por el contrario, la co-determinación de las cosas. La respectividad nos vuelve participes y vuelve evidente nuestra parte operante de la realidad. Nicolis y Prigogine observan este alcance en su teoría; “Esto nos lleva a una nueva imagen de la materia: ya no es pasiva, como en la concepción mecánica del mundo, sino que tiene actividad espontánea” (Nicolis y Prigogine, 1994, p. 13). La impasividad de la materia es contundente, está en configuración a partir de las *notas-de* que le rodean, la co-determinación es imperante desde la concepción de la esencia como sistema dinámico.

La iniciativa que se expone consiste en la dimensión histórica de los sistemas complejos y su alcance en la estructura dinámica de la realidad. La descripción de los momentos estructurales como estados estacionarios da pie a la comprensión y constitución procesual de los sistemas. Los sistemas se estudian a partir de procesos, dinámica, no de un momento estático. Rolando García, recuperando a Jean Piaget, asevera que no hay historia sin estructura, ni estructura sin historia. Son dos aspectos complementarios los que constituyen la investigación de los sistemas complejos: “por una parte, la historia de las estructuraciones; pero, además, el tipo de transformaciones y su relación con las propiedades sistémicas” (García, 2006, p. 81). La comprensión de las interacciones entre los elementos de un sistema se encuentra condicionada por la descripción de su evolución histórica. Se vuelve incomprensible la actualidad de la realidad sin los momentos estructurantes pasados que capacitan y posibilitan las potencias de acción.

Uno de los objetivos es poder replantear esta cuestión a partir de la historicidad de los sistemas complejos, después de todo, la historia es recuperada como principio de posibilitación y capacitación. Las constantes configuraciones y transformaciones del sistema abierto que conducen a un tipo de autopoiesis implican un cambio en la idea de esencia. Pienso que para poder estudiar profundamente los sistemas complejos hay que cuestionarnos el principio mismo de lo que se encuentra en constructo, señalando la inexistencia de sustancias independientes. Podemos permitirnos pensar en los alcances de una ciencia que parta desde la respectividad formal de la realidad, no como accidente, sino una característica constitutiva de las cosas.

Otras Perspectivas: Monismo Vitalista

Una de las posibilidades más prometedoras de los sistemas complejos es la perspectiva de un monismo no mecanicista. Esta propuesta, no obstante, no encuentra exponente únicamente desde la aportación sistémica, mencionemos a filósofas como Rosi Braidotti quien en su filosofía posthumanista también apuesta por algo semejante. Braidotti postula un monismo vitalista desde la filosofía de Baruch Spinoza, pretendiendo una superación al dualismo occidental expuesto en la dialéctica histórica. Algunos autores han mencionado la contradicción superficial de tal recuperación (Dorado Romero, 2021), dado que Braidotti es

una autora feminista, mientras que las opiniones de Spinoza sobre las mujeres son acordes a las dominantes del siglo XVII. Las mujeres son consideradas no dignas de dominio propio y, como seres subordinados, carentes de agencia ciudadana. Sin embargo, es claro que Braidotti no está recuperando el tratado político de Spinoza, sino su fundamentación ontológica, ella es muy clara respecto a sus antecedentes teóricos.

Entre estos antecedentes encontramos, aparte de Baruch Spinoza, a Gilles Deleuze y Félix Guattari, agregaría también una referencia plausible a Donna Haraway en su propuesta de devenir máquina. Además, que su preocupación desde la biopolítica no podría comprenderse sin el trabajo de Michel Foucault, de quién también fue estudiante. Su filosofía es un flamante posmodernismo francés combinado con una idea clásica de monismo. La recuperación que realizamos de esta autora es pertinente en cuanto pretendemos una opción semejante; un planteamiento que acepte la realidad material pero que no sea posible de reducir al mecanicismo. Es aquí donde la divergencia será explícita, mientras que Rosi Braidotti sostiene una sustancia que posee en sí misma el agente vital, la materia vitalista, por nuestra parte, negaremos cualquier sustancia a la cual le podamos caracterizar la propiedad de vida. La vida es cuestión de respectividad y constitución relacional.

Prosiguiendo, ¿por qué Spinoza? ¿Por qué Spinoza para Braidotti? Pregunta que también postula Juan Dorado Romero buscando respuesta, “¿por qué la filosofía de Spinoza se ha convertido en un puntual de los nuevos feminismos? [...] Y entre estas ideas, Hasana Sharp destaca fundamentalmente dos: su anti-individualismo y su anti-dualismo” (Dorado Romero, 2021, p. 67). Lo humano, en ningún momento histórico, ha sido un término neutro. Se ha empleado para segregar y para delimitar, ha jugado del lado del binomio Occidental como dispositivo diferenciador. Piedra fundamental para el antropocentrismo y el especismo. Lo humano ha servido para excluir y privar a otros, los otros que son oprimidos y consumidos. Para la filósofa del posthumanismo, intentar universalizar los valores de lo humano para cubrir a los animales no humanos, por ejemplo, implica una extensión por conmisericordia y un fuego fatuo, una trampa. No es la ampliación del antropocentrismo sino su oposición lo que definirá a una comunidad futura, la

interdependencia con los otros es lo que debería definir a la comunidad postantropocéntrica y no la unidad por el nexo negativo de la vulnerabilidad que genera la sexta extinción masiva en el planeta (Braidotti, 2015, p. 125). No es la extensión de los valores humanos la salida, por el contrario, es justo lo que nos ha conducido a una extinción que lleva su nombre; *Antropoceno*.

Para el posthumanismo de Braidotti, resultan necesarios estos principios de no dualismo que propone el monismo spinozista para poner en evidencia la actividad dispositiva en la cual funciona el concepto de humanismo. Sustentado en una idea de preservación ante lo bestial, se construye una separación entre los humanos y los animales no humanos, y entre estos y la materia en general. Este monismo también pretenderá alcanzar un igualitarismo ontológico que sea adecuado para fines éticos en una especie de *pacifismo ontológico*. “El monismo que interesa a Braidotti es el de la interpretación deleuziana de esa ética ontológica tejida por Spinoza” (Dorado Romero, 2021, p. 73), la cual ella expresa en el concepto de *zoé*, pretendiendo una superación del *bios*. La materia, en la manera en que es retomada por Braidotti de Spinoza, no significa ausencia de animismo, por el contrario, como materia única es ontológicamente libre, en busca de auto expresión que surge como un deseo propio de la materia (Braidotti, 2015, p. 72). El antiindividualismo que retoma Braidotti de Spinoza es a un nivel ontológico, es una posición monista de la realidad.

Esta postura ya ha tenido aplicaciones prácticas en determinados lugares, según lo descrito por Deleuze y Guattari, en el mercado capitalista. Nuestra autora es muy clara al señalar que el capitalismo ha aventajado al evitar analizar si lo que emplea para su explotación es humano o no lo es. El modo de producción capitalista no realiza esta demarcación para vender o comprar, ha homogeneizado toda materia en título de mercancía. “El verdadero capital, hoy, son los bancos de datos de informaciones biogenéticas, neuronales y mediáticas sobre individuos” (Braidotti, 2015, p. 78). Es plausible la influencia de la biopolítica en la recién cita, la explotación capitalista es rapaz desde los propios elementos constitutivos biológicos. Y, como sentencia Rosi Braidotti, el capitalismo ya no se puede comprender, estudiar ni rebatir en términos marxistas desde que

existe la posibilidad de superar las fronteras físicas que establecía este. Por mencionar un ejemplo, la eliminación paulatina del sueño que conduce a una vigilia extendida en las personas se debe a una adecuación al horario de los centros de consumo. Se busca consumidores disponibles las veinticuatro horas los siete días de la semana (Crary, 2015). El capitalismo condiciona no sólo el comportamiento sino también las características biológicas, sería iluso pensar que perdura una demarcación de lo intocable para el mercado. Así, lo que se ha denominado como propio de la vida también está a merced de la comercialización, la modificación y el extractivismo.

Se recupera a Deleuze y Guattari para dar cuenta de esta actividad axiomática del capitalismo, es decir, sin necesidad de una explicación o justificación, depreda lo existente sin importar si es humano o que tan humano pueda llegar a ser (Dorado Romero, 2021, p. 69). Sin embargo, la teoría crítica y la filosofía se encuentran todavía lejos de una demarcación tal, pues se encuentran atrapadas en la separación mente/cuerpo, naturaleza/tecnología, humano/animal, en la dicotomía que ha articulado la descripción histórica de desarrollo en antagonismos dialécticos. Nos encontramos impedidos para realizar objeciones a esta actividad axiomática del mercado puesto que la unidad material es negada de manera continua por nuestros principios humanistas que buscan preservarnos de los otros y lo otro. Por ello, Braidotti encuentra urgente abandonar los conceptos medulares de tal dicotomía, más aún, dotar de vitalismo la materia a partir de la autoorganización, demostrar que desde los estratos primordiales la materia es vida.

Algunos interpretan el monismo de Spinoza como una unidad de mente y cuerpo que fueron atacadas por Hegel en su momento. Hegel aseveraba una parcelación judía por parte de Spinoza en estas nociones considerablemente holistas. La postulación de una sustancia única y vitalista parecía una herencia oriental, no europea, y desdeñada por ello. Una sustancia parecía un retroceso, una idea simplista de la realidad para autores como Hegel, sin embargo, la cuestión monista no debe ni puede ser reducida al holismo. “Yo interpreto el monismo spinozista, y las formas inmanentes de crítica radical que se basan en él, como un movimiento democrático que promueve una especie de pacifismo ontológico” (Braidotti, 2015, p. 104). La sustancia infinita cuyos atributos son maneras de ser, plantea

una consecuencia anárquica; no hay preponderancia de la sustancia humana, nos queda impedida la actividad antropocentristas en cuanto se acepta que la *zoé*, la vida más allá del *bíos* o natura, perfila un igualitarismo de todas las especies (Braidotti, 2015, p. 123). La carne inteligente y la mente encarnada son evidencias de la relacionalidad ontológica, evitando los dualismos y la inconmensurabilidad que surge de ello. No obstante, Braidotti no busca ni el holismo ni el organicismo como sustento de su investigación, desprecia el oportunismo capitalista que aparece en la humanización de los animales no humanos (o su deshumanización) para la lógica del mercado, como con todo lo existente. Un oportunismo depredador.

La idea fundamental es superar las oposiciones dialécticas, produciendo variantes no dialécticas del mismo materialismo, como alternativa al sistema hegeliano. La herencia spinozista, por tanto, consiste en un concepto muy activo de monismo, que permite a los filósofos franceses definir la materia como vital y capaz de autoorganización, y conduciendo así a esa desconcertante combinación que es el “materialismo vitalista”. Desde el momento en que esta aproximación rechaza cualquier clase de trascendentalismo, es conocida también como “inmanencia radical”. El monismo se traduce en la reubicación de diferencias fuera del esquema dialéctico, como proceso complejo de diversificación debido tanto a las fuerzas internas como a las externas y basado en la centralidad de la relación con los múltiples otros (Braidotti, 2015, p. 72-73).

Braidotti se postula a favor de la autoorganización de la materia que se ha descubierto en investigaciones contemporáneas en el campo de la biología, como las realizadas por Humberto Maturana y Francisco Varela, “los grandes procesos científicos de la biología molecular nos han enseñado que la materia se autoorganiza (es autopoietica), mientras que la filosofía monista añade que es también estructuralmente relacional y, por ende, está conectada a una serie de medio ambientes (Braidotti, 2015, p. 76)”. Sin embargo, la autoorganización es un momento estructural con el entorno, la materia no se reorganiza a partir de sí misma por un principio vitalista inmanente. Coincidimos en la característica de autoorganización de los sistemas físicos, pero diferimos que el motivo sea una materia

predispuesta a tales autoorganizaciones. En efecto, si Braidotti afirma el vitalismo inmanente, que es propio de la materia las expresiones de vida, nos opondríamos al decir que la vida es una cuestión de gradación y de respectividad antes que una propiedad inmanente. Afirmamos que no existe la vida aislada en ningún sentido, no hay ninguna propiedad aislable responsable de las características universales de los seres vivos.

La autoorganización, siguiendo a Prigogine y Nicolis, tiene que ver con un momento decisivo de bifurcación, una toma de decisión dentro del sistema dinámico que le concede historicidad. La autoorganización es un proceso histórico. Pero por histórico no se sigue la idea de desarrollo o de progreso, la materia no avanza en un despliegue teleológico. Existen entramados cada vez más complejos, como la ramificación en la bifurcación, que dan pie a lo dicho en las ciencias como la flecha de la complejidad, pero esto es distinto a decir que existe un desenvolvimiento a un fin establecido. La historicidad de la materia no tiene que ver con ningún progreso teleológico. Una de las consideraciones que deseo exponer a propósito de esto, es que la bifurcación está lejos de ser considerada por nuestra parte como un proceso dialéctico.

La bifurcación no es una lucha de contrarios, no es uno u otro, es más un todos posibles. La bifurcación en el espacio de fases puede tomar cualquier dirección posible en las múltiples dimensiones de los componentes del sistema. La bifurcación del sistema dinámico que conduce a su ramificación está muy lejos de ser una cuestión de sólo dos dimensiones, de los contrarios, hablamos de una cantidad de dimensiones semejante al número de elementos del sistema dinámico. La autoorganización no puede ser descrita en términos dialécticos, por lo tanto, su historicidad también está lejos de ser un desenvolvimiento. Como veremos en la estructura dinámica de la realidad; el movimiento es más que la dialéctica, la dialéctica es un tipo de movimiento, no el movimiento mismo. Y autores como Deleuze, Guattari y Braidotti, reconocen este punto, el devenir es preponderante a la dialéctica, se deviene antes que el despliegue. Sin embargo, la consideración de una sustancia inmanente tiene más altercados que soluciones.

No es la cuestión central el criticar el dualismo y la visión dialéctica de la historia que genera, sino el sustancialismo, independientemente de la cantidad posible de

sustancias. Semejante a la crítica que Sierra-Lechuga realiza al neurocientífico Eric Kandel, ya que este último se opone a sostener la sustancialización dualista de mente y cuerpo, “sin embargo, parece renunciar no al substancialismo a secas, sino al substancialismo en tanto que dualista” (Sierra-Lechuga, 2019, p. 166). Igualmente, la filosofía de Braidotti parece encaminada en ese sentido, al postular el monismo vitalista se opone a la sustancia únicamente en términos dualistas pero la sustancialización es el carácter verdaderamente preocupante. El monismo es también una respuesta constante en neurociencias, pero trae de fondo la cuestión de que la mente es un resultado consecuencial y no constitutivo del cerebro. El monismo encierra, de nuevo, un valor ontológico de independencia sobre cualquier noción de relación fuerte constitucional. Las relaciones no son constitutivas para el monismo ya que inmanentemente tiene la caracterización de la vida, en el caso de monismo vitalista de Braidotti, cosa a la que nos oponemos. La autoorganización no se realiza de manera aislada, la materia no cuenta de manera inmanente con la característica de la autoorganización. Se figura una materia sola que se recrea infinitamente en números inimaginables de organismos, lo cual conduce a una trampa.

La unidad dinámica del mundo entero no es la unidad dinámica de una sustancia que fuera evolucionando o produciendo entes, o realidades particulares dentro de ella; es pura y simplemente una unidad dinámica en que están constituidas todas las cosas por razón de su intrínseca y de su formal respectividad (Zubiri, 1995, p. 314).

De acuerdo con Spinoza, la diferenciación de la materia era debido a los atributos del ser, cosa que no se aleja mucho de los accidentes en Aristóteles. Los accidentes que le acaecen al *hypokaimenón* es lo que caracteriza a la materia. Zubiri niega que la estructura dinámica de la realidad consista en una sustancia de la cual se fueran produciendo los entes debido a ciertos atributos del ser. “El Todo no tiene este carácter de una especie de realidad omnímoda, de la cual las cosas existentes fueran nada más que momentos suyos” (Zubiri, 1995, p. 314). La idea de sustancia, como *sub-jectum*, surge necesariamente con Aristóteles. Los accidentes acaecen en un sujeto que subyace a las variaciones, lo que implicará la independencia consecuencial de la sustancia (Sierra-Lechuga, 2019), cualquier tipo de

relación será reducida a una cuestión accidental y no constitutiva. Braidotti se opone al sustancialismo en cuanto dualista, pero propone el vitalismo materialista en una única sustancia, en realidad, lo que postula es una sustancia cuyo accidente fue ser vital. Una sustancia independiente que se recrea en una autopoiesis aislada. La autoorganización es cuestión de respectividad y propiedad emergente de los sistemas complejos, no hay un elemento al cual pueda serle atribuido la característica de autoorganización. Es proceso histórico relacional y no un atributo sustancial.

La interdependencia entre las especies que persigue Braidotti parece incluso disminuida por la idea de monismo vitalista. La interdependencia hace alusión a la necesidad de la participación de todas las especies para mantenerse vivas, ni los seres humanos ni los animales no humanos pueden prescindir unos de otros. Tampoco los ecosistemas podrían mantenerse sin los otros seres que formaban parte del *bíos*, la *zoé* que postula Braidotti como igualitarismo ontológico, “como potencia generadora que fluye a través de todas las especies” (Braidotti, 2015, p. 123), elimina la noción misma de relación. Si todo es una sustancia, la relación parece superada. Este es el señalamiento que plantearé en el siguiente capítulo; resulta más extendido y aceptable el monismo vitalista, una única sustancia con las características de la vida, porque la noción de relación aparece con una menor carga ontológica que la de sustancia.

Realizando un preludeo a este argumento, diremos que la relación es explicada en términos de relatos. No es posible una relación en sí misma, la relación consiste en respectividad y el tipo de interacción que se procura explicar entre dos o más elementos. Las relaciones han sido tomadas como deducciones internas por parte del observador, motivo por el cual el estructuralismo y el constructivismo se han relegado al ámbito epistémico y no ontológico. Las relaciones no son conceptualizadas en términos de sustancia y, por ende, no consideradas como constitutivas. Braidotti asegura que la impulsa el anhelo de una relacionalidad radical (2015, p. 122), sin embargo, la relacionalidad no se muestra viable en un monismo, pues aceptamos que en una misma sustancia la relación es opacada. Relación por ser una misma sustancia parece absurdo, es más coherente afirmar

una relación radical en cuanto tienen todas las cosas algo en común y esto será el ámbito material, en cuanto son materia.

El Influjo del Pensamiento Tentacular en la Bifurcación

El encabezado de este apartado fue creado a partir de fusionar los títulos de dos capítulos escritos por filósofas de la ciencia; Isabelle Stengers y Donna Haraway. Stengers, co-autora de *La nueva alianza: metamorfosis de la ciencia*, escribió recientemente *Reactivar el sentido común. Whitehead en tiempos de debacle*, y el segundo capítulo de este libro lleva por título “El influjo de la bifurcación”. A su vez, Haraway tuvo a bien titular “Pensamiento tentacular” al segundo capítulo de *Seguir con el problema: generar parentesco en el Chthuluceno*. Más allá de una causalidad, parece una colaboración. Haraway dice que está imbuida en el juego de cuerdas (*cat's cradle*) con Stengers, algo que parece notable al revisar sus referencias a esta filósofa belga y su profuso intercambio de correos electrónicos (Haraway, 2019). En su amistad se ha tejido una red digital. Haraway hace alusión, tomando a propósito el juego infantil mencionado, a la actividad de recrear figuras cuando pensamos-con otros.

Isabelle Stengers, pensando-con mi trabajo sobre *cat's cradle* y con el trabajo de otro de sus compañeros de pensamiento, Félix Guattari, me transmitió la manera por la que quienes juegan se van pasando mutuamente los patrones-en-riesgo, a veces conservándolos, otras proponiendo e inventando (Haraway, 2019, p. 64).

Las figuras que retoma Haraway de Stengers son aquellas de Gaia, las cuales empezaban a perfilarse desde sus trabajos con Ilya Prigogine y las estructuras disipativas. Pero la multifacética Gaia de Stengerse tenía también influencia de la escritura de Bruno Latour y la ciencia ficción de Ursula K. Le Guin. “Gaia no es una persona, sino un fenómeno sistémico complejo que compone un planeta vivo. La intrusión de Gaia en nuestros asuntos es un evento radicalmente materialista que aglutina multitudes” (Haraway, 2019, p. 78). Gaia no tiene las características de la madre naturaleza, ni como afable protectora y proveedora, ni como la funesta destructora. Gaia es un sistema dinámico complejo; una totalidad sistémica coherente que dispone límites y sostiene intercambios

que, bajo ciertas condiciones, le mantienen estable. Y, por ello, se le adjudica también la característica autopoietica.

Gaia vuelve evidente que la separación llevada a cabo por las distintas disciplinas científicas para investigar el mundo volvía sesgado el fenómeno complejo que implicaba a todos los sistemas adaptativos flexibles —término que hemos introducido en referencia a lo expuesto por Mark. A. Bedau— como la atmósfera o el clima. Isabelle Stengers (2017) describe a una Gaia ofendida, ni siguiera vengativa o justiciera, con una disposición a la completa indiferencia. No nos pregunta por los responsables de la actual catástrofe ni tampoco nos exige soluciones factibles, sabe muy bien que no es ella la que se encuentra en riesgo. Gaia aparece implacable ante las justificaciones, se muestra superior a nuestras débiles excusas y acuerdos resbaladizos; es el gesto abarcador de una madre dando la espalda.

La intrusión de Gaia nos increpa a dos imperantes consideraciones. Primero, lo dado y preestablecido no existe, el marco histórico materialista en el cual transcurrimos no es para nada algo instaurado, muy por el contrario, es profundamente mutable en su respectividad: “el marco globalmente estable de nuestras historias y nuestros cálculos, es el producto de una historia de co-evolución, cuyos primeros artesanos y verdaderos autores en forma continua fueron los innumerables pueblos de los microorganismos” (Stengers, 2017, p. 40). Segundo, Gaia debe ser reconocida como “ser”, nos insta Stengers, y no sólo el conjunto de los procesos biológicos. Puesto que estos procesos están enraizados de tal manera que cualquier modificación en alguno de ellos tiene repercusiones múltiples en el resto, no se pueden interrogar de manera aislada, cualquier pregunta se dirige a Gaia y no al proceso particular (Stengers, 2017, pp. 40-41). El “planeta viviente” debe ser tenido en cuenta como “ser” en cuanto todo.

El pensamiento de Stengers sobre Gaia y el desarrollo que hacen de la hipótesis de Gaia Lovelock y Margulis se entrelazaron desde un primer momento con su trabajo con Ilya Prigogine, que entendió que el fuerte acoplamiento lineal en la teoría de sistemas complejos conllevaba la posibilidad de un cambio radical del sistema global, incluyendo el colapso (Haraway, 2019, p. 267).

Sin embargo, Haraway no continua de manera exacta la teoría de los sistemas complejos ni se adscribe completamente a ella, más bien, realiza una crítica, pues resulta contundente al afirmar que la idea de autopoiesis ha de ser superada a una de *simpoiesis*. Sin importar la complejidad que alcancen los sistemas fuera del equilibrio ni sus múltiples niveles de organización, estos se llevan a cabo desde la respectividad y no desde el aislamiento. Es el mismo señalamiento que se realizaba al materialismo vitalista líneas arriba. La noción de *autopoiesis* alude a una materia autoorganizada como propiedad y Haraway se encuentra criticando desde el epicentro este concepto. La organización, nos parece decir, siempre es recíproca; “Devenimos-con de manera recíproca o no devenimos en absoluto” (Haraway, 2019, p. 24). Los mundos de Gaia no se crean a sí mismos, la *poiesis* es *simpoiética*, en asociación sin “unidades” de inicio y después interactivas (Haraway, 2019, p. 63). Gaia es una propuesta de la autopoiesis, mientras que la tierra del Chthuluceno es *simpoiética* (Haraway, 2019, p. 63). La autopoiesis, para Haraway, se encuentra distante para los pensar-con necesarios en el Chthuluceno.

La definición de sistemas *simpoiéticos* con la cual entra en diálogo nuestra autora, proviene de un trabajo de M. Beth Dempster, y señala que tales sistemas no tienen límites bien definidos, son evolutivos y con perspectivas a un potencial sorpresivo. En cambio, los sistemas autopoieticos son vistos y estudiados como unidades autónomas autoproducidas, con límites bien establecidos, centralmente controlados y predecibles. “Dempster argumentaba que muchos sistemas entendidos como autopoieticos son en realidad *simpoiéticos*” (Haraway, 2019, p. 63-64). No se puede seguir pensando en organismos independientes del entorno, nos dice Haraway, ni en la biología ni en la filosofía. Aislar la propiedad emergente de la autoorganización en una característica de autoproducción de la materia parece un reduccionismo más sofisticado. Los sistemas autopoieticos no son los modelos para los mundos vivos que agonizan, no mientras pretendan una actividad aislada en una configuración individual.

Los sistemas autopoieticos son interesantísimos: atestiguan la historia de la cibernética y las ciencias de la información. Pero no son buenos modelos para mundos vivos y agonizantes y sus bichos. Los sistemas autopoieticos no son

cerrados, esféricos, deterministas ni teleológicos; aun así, no son modelos suficientemente buenos para el mundo SF mortal (Haraway, 2019, p. 63).

Simpoiesis significa “generar-con” y se opone a la “propia generación” de la autopoiesis. Sin embargo, nos vendría bien dejar la conceptualización dualista occidental de la cual Haraway ha hecho denuncia tan vehementemente. Es posible que, al igual que Dempster señala, los sistemas autopoieticos en realidad sean simpoiéticos. No se encuentran en oposición completa mientras que la autopoiesis no sea tomada como autosuficiencia. Puesto que la autopoiesis destaca “dando contexto a diferentes aspectos de la complejidad sistémica, están en fricción generativa [con la simpoiesis], o en pliegues generativos, más que en oposición” (Haraway, 2019, p. 102). La autopoiesis pone en relieve la complejidad sistémica al hacer hincapié en la propiedades emergentes y la autoorganización en las estructuras dinámicas, aportaciones necesarias para la simpoiesis.

Es importante reconocer que la labor que implica el señalamiento de la autopoiesis como simpoiesis no es la de traducción ni de resignificación, se asemeja más a un proceso entre simbioses. “*Simpoiesis* es una palabra apropiada para los sistemas históricos complejos, dinámicos, receptivos, situados. En una palabra para configurar mundos de manera conjunta, en compañía. La simpoiesis abarca la autopoiesis, desplegándola y extendiéndola de manera generativa” (Haraway, 2019, p. 99). Las narraciones de Gaia son comprensibles desde el marco autopoietico de los sistemas dinámicos complejos, sin embargo, requiere una renovación intrusiva de los poderes figurativos y conceptuales de la simpoiesis para las situaciones actuales. Las narraciones necesarias para vivir en un planeta dañado, para encontrar formas de vivir y morir mejor en las ruinas.

Por otra parte, Haraway niega que únicamente los ecosistemas o las culturas sean simpoiéticos y que los organismos sean concebidos como unidades biológicas, todos los organismos pueden ser simpoiéticos. Resulta pertinente traer a colación lo dicho por Tim Ingold, en cuanto la antropología parece estudiar el proceso generativo y cambiante de la cultura, la biología se abalanza en la descripción determinista de los componentes genéticos. El argumento que se esgrime es que la cultura y la sociedad son simpoiéticos porque son susceptibles a transformaciones, mientras que los organismos biológicos son el

sustrato en el cual se desarrollan tales cambios. Por tanto, los seres vivos no serían susceptibles de una profunda simbiosis. Los organismos son manifestados como unidades biológicas de las cuales surge la respectividad pero que no pueden ser resultado de simbiosis y por tanto tienden a fungir como estructuras fijas y bien diferenciadas.

Lynn Margulis propone la simbiogénesis ante la individualización de los organismos, haciendo evidente que todos los seres son holobiontes; “seres enteros” porque son compuestos. Haraway recupera y se apoya en ello para sustentar la simpoiesis de que todo lo existente es un devenir-con. Las investigaciones actuales sobre el genoma dejan claro que una buena porción de nuestros genes tiene su origen a partir de simbiontes bacterianos. Se descubrió que “cerca de 250 de los más de 30 000 genes humanos procedían directamente de bacterias” (Margulis, 2014, p. 40). Y aunque se desconoce el origen de esta simbiosis, las conjeturas más aceptadas sostienen a los virus como principales transmisores de los genes de origen bacteriano. “Ser animal es devenir-con bacterias” (Haraway, 2019, p. 109). Aunque se ha sustentado la generación de especies a partir de la competencia, lo cierto es que la asociación es lo que ha favorecido más la naturaleza. Los individuos de una especie tienen mayor probabilidad de sobrevivir si son capaces de formar alianzas con sus congéneres e individuos de otras especies. La simbiogénesis, en palabras de Margulis, resulta revolucionaria por centrar la cooperación como el factor principal en los procesos evolutivos antes que la competencia entre especies o la mutación genética.

La simbiogenética es una teoría sobre la evolución que propone que la mayoría de la novedad y diversidad biológica (cambios y apariciones de nuevas especies) provienen de procesos de Simbiogénesis, siendo irrelevante la evolución a consecuencia de acumulaciones de mutaciones aleatorias. En la actualidad, la comunidad acepta que la novedad y diversidad biológica surge como consecuencia de la acumulación de mutaciones aleatorias (errores en la replicación del ADN) formuladas desde la teoría de la Síntesis Evolutiva moderna; no considerando a la Simbiogénesis como un proceso generalizado, aceptando su importancia en el

proceso evolutivo, salvo en el caso concreto del paso de procariotas a eucariotas (Endosimbiosis Seriada) (Margulis, 2014, p. 39).

La endosimbiosis seriada, a grandes rasgos, pretende señalar que los plastos, en las células vegetales, y la mitocondria, en la célula animal, eran microorganismos independientes que fueron asimilados por la célula procariota formando una simbiosis y dando pie a la célula eucariota que conocemos. Esta propuesta es ampliamente aceptada como plausible por la comunidad científica, sin embargo, existe reticencia a ampliarlo a otros organismos o afirmar que esos procesos se estén llevando a cabo ahora. Hay una tendencia a aceptar que los cambios evolutivos provienen de la mutación en el ADN antes que en la simbiosis porque todavía existe una conceptualización de sustrato del ADN. Según nuestra hipótesis, las mutaciones genéticas tienen la misma connotación accidental aristotélica que hemos venido señalando, la mutación del ADN se estudia como lo que le acaece a la esencia. Sobre esto, véase la investigación realizada por Kauffman del ADN como serie autocatalítica antes que un cristal aperiódico descrita por Schrödinger, estudiado en apartados arriba.

Los cambios aleatorios en la base de ADN juegan, sin duda, un papel en el proceso evolutivo. Son como errores de imprenta que se multiplican en cada ejemplar del libro. Raramente contribuyen a clarificar o ampliar el sentido del texto. Tales pequeños cambios aleatorios son casi siempre inconsecuentes -o incluso dañinos- para el conjunto de la obra. No es que estemos negando aquí la importancia de las mutaciones. Únicamente insistimos en que, siendo tan sólo una pequeña parte de la saga evolutiva, la mutación ha estado siendo dogmáticamente sobrevalorada. La parte mucho mayor de la historia de la innovación evolutiva, correspondiente a la unión simbiótica de organismos de linajes distintos, parecida -por seguir con la analogía- a la fusión de textos mediante el plagio o la antología, ha estado siendo sistemáticamente ignorada por los autoproclamados biólogos evolutivos (Margulis, 2014, p. 43).

Nos permitimos esta cita en extenso de Lynn Margulis debido a la imagen literaria de los seres vivos que evoca. El ser vivo como texto. Todo texto es un tejido. Es interesante

observar los procesos evolutivos de todos los seres vivos como antologías; muchas historias narradas y compiladas en animales no humanos, en plantas y animales humanos. Las antologías se realizan a partir del compilar e integrar narraciones, como en el tejido los múltiples colores generan matices. El tejer es una actividad señalada por Donna Haraway como representativa en el Chthuluceno; tejer es *sensible*. El tejer es actividad útil de resistencia, el patrón dinámico de las historias contemporáneas continua en la integración de nuevas historias, “pero fundamentalmente es también una actividad cosmológica: tejer una relacionalidad y una conectividad adecuada en la urdimbre y la trama de la tela” (Haraway, 2019, p. 141). No sólo tejer, también el jugar. “El resurgimiento de este y otros mundos quizás dependa de aprender a jugar” (Haraway, 2019, p. 139). Jugar con otros para la narración de historias, para la reconstrucción de problemas y paradigmas, por que importan los pensamientos con los cuales pensamos, importan de igual manera los acompañantes con los cuales jugamos los juegos de cuerda.

Según hemos señalado, la teoría de la de simbiogénesis fue ampliamente aceptada en la endosimbiosis seriada, pero denegada en otras áreas de las ciencias biológicas. Lynn Margulis nos dice que tal situación proviene de la acentuación dogmática de los procesos evolutivos en las mutaciones genéticas, así como la competencia directa entre individuos señalada como la principal causa en la selección natural, teoría esbozada por Charles Darwin y seguidores, que concedió la impresión de que el ambiente era un escenario estático en el cual se desarrollaba la agónica lucha por la supervivencia. Tal conceptualización termina separando a los organismos de su ambiente, a pesar de que reconocemos que no pueden existir seres vivos de forma aislada y que estos participan activamente en la configuración de su entorno. “Desde las bacterias hasta las secuoyas, desde el fitoplancton hasta los castores, el crecimiento y el metabolismo de todos los organismos modifica el medio en el que viven” (Margulis, 2014, p. 42). Sin embargo, existe una paradoja sobre la simbiosis que evita la obviedad de esta teoría. Tal paradoja consiste en la invisibilidad casi completa de los organismos asociados. Es difícil rastrear los simbiosis previos a la asociación en holobionte, después de un período largo, volverlos discernibles será casi imposible y se quedará sin pruebas sobre tal asociación.

Como ejemplo de rastreo en la simbiogénesis, Margulis ofrece su investigación sobre las células neuronales. Ella propone que todos los procesos realizados en el cerebro fueron posibles gracias a los microtúbulos de proteínas que evolucionaron primero en las bacterias (Margulis, 2014, p. 46). Estos microtúbulos de proteínas pertenecieron a bacterias con flagelos, semejante a los que poseen los espermatozoides y que posibilitan el movimiento, estas bacterias son llamadas espiroquetas. Margulis supone que las dendritas son vestigios de espiroquetas. Las dendritas son las prolongaciones ramificadas del cuerpo de la célula neuronal que permiten llevar a cabo la sinapsis cerebral. Entonces, las espiroquetas fueron simbioses con lo conocido como cuerpo de la neurona, el cual contiene la información genética de la célula. La espiroqueta, tan inquieta, cedió su capacidad de movimiento para fungir como un medio de comunicación entre axones.

Hace tiempo, las espiroquetas microscópicas tenían que nadar frenéticamente para sobrevivir. Ahora, transcurridos millones de años, encerradas en un órgano llamado cerebro, los vestigios de sus nucleótidos y de sus proteínas conciben y dirigen los actos de una amalgama muy compleja de asociaciones bacterianas muy evolucionadas denominada ser humano (Margulis, 2014, p. 46).

Esta hipótesis no ha sido comprobada, pero es fructífera en imágenes. Cada pensamiento humano ha estado posibilitado por una simbiosis, y no sólo de lenguaje y cultura, donde se existe una mayor pretensión a aceptar este tipo de asociación simpoietica, esto puede ser cierto desde la misma constitución biológica. Un materialismo sensible, dirá Haraway. “Estoy hablando de semiótica material, de prácticas de configuración de mundos, de simpoiesis que no solo es simbiogenética sino es siempre materialismo *sensible*” (Haraway, 2019, p. 139). No es que la simpoiesis sólo ocurriera en el pasado como principio creador, una explicación para configuración actual del mundo, sino que todo sigue en una respectividad material. Es un continuo vivir y morir multiespecie sobre la tierra. Más que un igualitarismo ontológico, esta autora nos increpa al devenir ontológicamente con lo existente. Animales, humanos y no humanos, se articulan y desarticulan, se ayudan mutuamente y se extinguen, no somos iguales por surgir de una misma materia (materialismo vitalista), a lo sumo, estamos deviniendo-con el holobioma Gaia.

El pensar-con del Chuthuluceno se desprende de la corriente posthumana para hablar con desenfado del humano como humus del compost. La sexta extinción que lleva por nombre el *Ántropos* no se puede reducir al actuar de los últimos doscientos años, no se puede comprimir las narraciones de Gaia en la historia del *Burning Man* de combustibles fósiles. Convendría más llamarle Capitaloceno al verdadero período de extinción. Un modo de producción sustentado por la extracción y la combustión. No obstante, es una suposición mal intencionada el sustentar este período como la última era geológica. El Capitaloceno en lugar del Antropoceno parece una aclaración pertinente, no es el ser humano idéntico al modo de producción bajo el cual vive, sabemos bien que no es la única forma en la cual se puede configurar la realidad, no es esta la única narración bajo la cual han vivido y muerto los pueblos. No existe algo parecido a una naturaleza inmanente del capitalismo en los seres humanos, por supuesto, no sería posible el Capitaloceno sin los seres humanos, pero es una elección bajo la cual se vive y no una naturaleza inevitable en la cual soportamos el fin. La identificación del ser humano como sinónimo del capitalismo es uno de los grandes obstáculos a superar para eludir el destino unívoco que nos hemos contado como especie y al holobioma terrano. Haraway nos anima a crear nuevas historias, otras narrativas, alternativas creativas porque aún tenemos mucho por contar y no sólo por parte de los seres humanos. Ante el aparente destino sellado, un acto valeroso es crearnos una narrativa que no reconozca esta inevitabilidad. Contar historias con más voces, voces no necesariamente humanas, son lo que configuran las llamadas narraciones terranas.

De acuerdo con lo expuesto, nos oponemos a la idea de un materialismo vitalista y nos inclinamos más por el materialismo sensible explicado por Haraway, debido a que esta propuesta proviene de una idea de relacionalidad profunda, la simpoiesis, y no de materia en autoconfiguración como sustrato. La simpoiesis, de manera semejante a la simbiogénesis —sin por ello resultar reducibles entre sí— nos hacen hincapié en la cooperación como proceso evolutivo en todo rigor del término. “El Capitaloceno debe ser deshecho de manera relacional para poder componer algo más vivible a través de patrones e historias SF semiótico-materiales” (Haraway, 2019, p. 88). El Capitaloceno fue creado por procesos relacionales y de una forma parecida es que debe desarticularse.

Rosi Braidotti se negaba a aceptar la vulnerabilidad como cause para las conexiones multiespecies, consideraba que esto dotaría de negatividad la relación. Parece comprensible que no quiera colocar el miedo y la desesperación como los móviles de las nuevas alianzas entre animales no humanos y humanos, pero si nos encontramos conmovidos materialmente por ese riesgo compartido, nos vendría a bien no disimularlo, reconocernos animales asustadizos. Después de todo, nuestro temor no es para nada infundado o desproporcionado, estamos aprendiendo a habitar ruinas. “Concretamente, a diferencia del Antropoceno o el Capitaloceno, el Chthuluceno está hecho a partir de historias y prácticas multiespecies en curso de devenir-con, en tiempos que permanecen en riesgo, tiempos precarios en los que el mundo no está terminado” (Haraway, 2019, p. 95). El mundo no ha terminado, es por ello por lo que seguimos en el problema. Se requiere una ecología de las prácticas situadas, capaz de dar cuenta que uno no se pronuncia de un todo lugar sino siempre de *un* lugar. Un lugar sensiblemente material.

Margulis y Haraway parecen exclamar que en el complejo holobioma llamado Gaia, todos los organismos son holobiontes y sus interacciones son procesos de simbiosis. Desde un principio biológico de cooperación se pretende brindar una reinterpretación de la autoorganización, que se muestra todavía permeada por una idea de sustancia absolutamente individual. Como si existieran partículas primeras y después las producidas por asociación, derivativas. Algo que llama la atención, a mi parecer, es que estos elementos primordiales a los cuales nos referimos por sustancia —Esto interpretado desde la concepción aristotélica de *hypokeimenon*—, tienen la característica de ser ahistóricos. Estas sustancias primeras evocan la sugestión de ser imposibles de rastrear en la temporalidad, y con esto hago alusión al concepto de arrastrarse por la red microcausal referida por Mark A. Bedau en los sistemas complejos.

Al inicio de este apartado, mencionábamos el juego que se entabla con otra autora, Isabelle Stengers. Esta pensadora se embarcó en la filosofía de los procesos con el trabajo realizado por Alfred Whitehead, con quien pretende enfrentar los tiempos de catástrofe y debacle. “Stengers es inflexible respecto a cambiar la historia” (Haraway, 2019, p. 78). No es que Haraway sea indiferente a la historia, puesto que los conocimientos situados también

son procesos históricos al devenir-con, pero Stengers es más meticulosa, a lo sumo porque vislumbra un proceso. Estamos a tiempo de recordar que proceso no involucra un desarrollo ni progreso teñido por ciertas nociones escatológicas y teleológicas. Dejemos de lado la visión dialéctica de progreso.

La bifurcación de la naturaleza es tomada por Whitehead como la separación que realizamos entre lo que percibimos y su objetividad sostenida por una demostración causal. Se vuelven insondables los abismos entre la percepción individual del entorno y la causalidad impersonal de la naturaleza. Prigogine propondría la bifurcación como una toma de decisión que concede historicidad a los sistemas, sin embargo, no es ajeno para él la bifurcación de la naturaleza de acuerdo con la conceptualización de Whitehead, pues llega a conclusiones semejantes en *La nueva alianza: metamorfosis de la ciencia*, libro que escribió con Isabelle Stengers. Para Whitehead las aportaciones conceptuales que configuraron la bifurcación de la naturaleza provienen principalmente de Kant, Hume y Newton.

Para Prigogine, Newton es uno de los responsables de la eliminación del tiempo en las ciencias, debido a sus postulaciones sobre el tiempo y el espacio absolutos que volvieron equivalentes el tiempo y su medida. El tiempo matemático es el tiempo universal y sobre lo que se pronuncia el ser humano es el tiempo relativo. Esto deja las bases necesarias para la formulación de la estética trascendental de Immanuel Kant, en quien la influencia de este físico inglés es visible desde sus escritos precríticos. Para varias personas, estos autores aun definen el horizonte del pensamiento, volviendo su crítica crucial. Estos bifurcadores de la naturaleza deben de ser enviados al pasado (Stengers, 2022, p.235), para quizás reactivar un pasado más antiguo del que no son parte ya.

Whitehead se aboca a cuestionar la universalidad de la física gravitacional para señalar que la física es semejante a otras ciencias en las cuales los seres afectan el medio en el que se desenvuelven, participando activamente en su propia reelaboración. “La gravitación ya no es una ley a la cual estaría sometido el movimiento de los cuerpos, sino la manifestación de las relaciones entre estratificaciones que los diferentes cuerpos a los cuales atribuimos masa definen por su propia cuenta” (Stengers, 2022, p. 62). Whitehead

no procura simplemente implicar la inconmensurabilidad existente entre la teoría de la gravitación universal y el espacio-tiempo einsteniano de la teoría general de la relatividad, para Stengers, con la cual coincidimos, la interpretación es más profunda. Sabemos que la teoría general de la relatividad no se libra de la descripción de un mundo inmutable y estático. Incluso es factible el eterno retorno en la teoría general de la relatividad, que fue demostrado por Kurt Gödel (Hacyan, 2001), en donde no solamente se puede volver a un mismo punto en el espacio sino también a un mismo instante. Inclusive para Gödel, demostrar la ausencia de objetividad del tiempo, implicaba una prueba a postulados kantianos. La materia en la teoría de la relatividad sigue siendo tratada como carente de la autoconfiguración, no existe su postulación como estructura dinámica.

La bifurcación de la naturaleza es patente en el discurso científico, ejemplificado en expresiones del tipo “ustedes creen que... nosotros sabemos”, en el cual la Ciencia pretende acallar otras articulaciones de saberes con la imposición de los hechos para perpetuar la bifurcación señalada. Como argumenta Stengers, no es que se pretenda reducir la objetividad a una construcción social engañadora sino evidenciar lo precario de su significación. “La bifurcación opera ahora como una verdadera máquina de gobierno, que distribuye responsabilidades de un modo binario y disimétrico” (Stengers, 2022, p. 75). La Ciencia como un dispositivo bifurcativo entre el hecho y la creencia ha vuelto insondable la presencia del ser humano en la naturaleza, y más allá de la presencia, que igual podría ser bien interpretado como un observador modesto, se encuentra el devenir-con al cual nos vemos impedidos. La objetividad para las epistemologías feministas, por ejemplo, ha implicado un silenciamiento continuo. “Las conexiones entre nuestra subjetividad y nuestra ciencia son sutiles y complejas, pero una parte central de mi argumentación es que de forma crucial están mediadas (y son mantenidas) por la ideología que niega su existencia” (Keller, 1991, p. 78). En la aparente falta de parcialidad, se agazapan subjetividades específicas de segregación que emplean para ello “hechos”.

Stengers señala el arte de la negociación que activistas ambientales recuperan de los pueblos originarios; las palabras. Así es como definen este continuo intercambio que no persigue la verdad objetivada. Para una convención, cuyo valor implica el mantenimiento

de la calidad del acuerdo, la bifurcación creada a partir de la aparición de un “hecho objetivo” vuelve cualquier posible argumento alternativo un “hecho subjetivo”. Hay un juicio en el cual la otorgación de un valor concreto acalla cualquier cuestión, aunque existan muy buenas razones para no cerrar el diálogo, esto ocurre porque el hecho objetivo ya no puede ser reelaborado. La facticidad de la verdad objetiva implica su inmovilidad a pesar de las buenas razones que se argumenten en contra. Desde el inicio del diálogo, lo juzgado como subjetivo no tiene la posibilidad de ser transformado en el hecho objetivo. Las palabras, el arte de la negociación de los pueblos originarios, no pretende una objetivación de la verdad, sino el respeto a un convenio que no queda concluido por completo (Stengers, 2022, p. 85). Es un cuidado de los convenios, dirá la autora de *En tiempos de catástrofes. Cómo resistir a la barbarie que viene*, el que hace alusión a la necesidad de que todo acuerdo debe pensarse y desde la devastación. Es un lugar común tanto para Stengers como para Haraway, hermanarse con Anna Tsing en la vida entre ruinas, en el continuo vivir y morir de multiespecies terranas.

Antes del final, sea la concepción de colapso tan ampliamente difundida hoy día, la prolongada precariedad será imperante y buscada. Un largo agonizar nos espera antes que podamos alegar por el cierre a la cuestión. Y es que todos nos encontramos muy predispuestos a ese cierre porque es expuesto como una verdad objetiva. No quiero dar la impresión de que rechazo la crisis ambiental que tan acuciantemente se manifiesta, sino que la suerte de esta era geológica parece echada y es una verdad objetiva incuestionable en lo cual nuestros conocimientos situados y luchas ambientales parecen subjetividades de resistencia y no como el holobionte Gaia que se niega al cierre del problema. ¿Qué cuidado de convenio necesitamos con la naturaleza? Esa parece ser la cuestión por plantearnos; que palabras no concluyentes podemos hacer vivir en las ruinas.

Por eso, es tan importante seguir con el problema, igual que en las palabras de grupos autóctonos y de activistas en los cuales no se persigue el fin último en el hecho objetivo, de forma semejante no podemos agenciarnos un cierre que aún está por verse. Haraway nos insiste en que faltan muy buenas historias, no sólo humanas, por ser contadas. Seguir con el problema es la elaboración constante del mismo, es el arte de tejer con las

manos, de pensar-con y devenir-con. Es el pensamiento simpoiético de generación constante que Stengers denomina “dispositivo generativo”. En líneas escritas arriba, podemos ver que la diferenciación entre hecho objetivo y verdad subjetiva son descritos como los dispositivos foucaultianos, elementos diferenciadores que establecen la dicotomía.

Todo dispositivo, tal como Michel Foucault nos enseñó a caracterizarlos, tiene la eficacia de inducir maneras particulares de afectar y ser afectados, de actuar y de ser actuado. Pero, contrariamente a los dispositivos de poder que analizó él, los dispositivos que he caracterizado como “generativos” demandan a quienes reúnen que estén concernidos explícitamente por la pregunta o la proposición que los reúne. Requieren que cada uno y una de los que están reunidos sepa que lo que emergerá de su reunión no pertenecerá a ninguno, pues será lo obtenido del “estar juntos” que el dispositivo ha hecho existir. La metamorfosis a la que busca un dispositivo generativo es a la vez aquello que es anticipado, una posibilidad en que los participantes tienen confianza, sobre todo cuando ya han tenido experiencia, y aquello que siempre debe ser obtenido nuevamente. Si se trata de una “manifestación de la vida”, no se hace por encargo, sino que tiene lugar (Stengers, 2022, pp. 232-233).

Seguir con el problema es hacer emerger un dispositivo generativo que no pretenda una resolución unívoca y cuyo resultado este asegurado por el cuidado de convenios en los cuales todos hayan participado y en el cual nadie pueda atribuirse su constitución completa. Comprendo los dispositivos generativos propuestos por Stengers como procesos simpoiéticos. Estos dispositivos generativos, por su proceso de configuración no pueden ser diferenciadores dicotómicos de la realidad, es decir, se oponen a la bifurcación de la naturaleza. Varias metamorfosis se vuelven retos para los dispositivos que pretenden perpetuar la bifurcación, sostendríamos junto a estas autoras que tales oposiciones surgen principalmente de la asociación. Se ha brindado mayor relevancia a los individuos en las investigaciones biológicas que a los procesos y debido a ello estamos mayormente predispuestos a aceptar las modificaciones únicamente explicadas desde el individuo como,

por ejemplo, la mutación genética, donde existe una aparente aleatoriedad e impredecibilidad en un sustrato fijo. Sin embargo, se ha observado en otros estudios que la cooperación entre especies es una fructífera estrategia de supervivencia, evidenciando que la selección natural favorece a aquellos que pueden generar relaciones sociales profundas. Nuestras autoras van más lejos y señalan que lo simpoiético no sólo ocurre en un nivel donde existe la cultura o la sociedad, sino desde la misma organización biológica y material. Observamos en la teoría de la simbiogénesis el principio de cooperación como un elemento central de toda la materia, materialismo sensible nombraría Haraway, en ruptura con el materialismo vitalista.

La teoría de la simbiogénesis es altamente benéfica para la lucha y el esclarecimiento ante el sutil embauque en el cual podemos caer cuando nos adscribimos sin cuidado a la autopoiesis. No obstante, la simpoiesis no es reducible ni abarcable completamente en la simbiogénesis, esta pretende brindar no sólo una explicación coherente de la configuración del presente, sino un devenir-con las ruinas del Chthuluceno. “Los bichos —humanos y no humanos— devienen-con mutuamente, se componen y descomponen unos a otros, en cada escala y registro del tiempo y de las cosas, en marañas simpoiéticas, en configuraciones y desconfiguraciones de mundos terrenales ecológicos, evolutivos y del desarrollo” (Haraway, 2019, p. 152). Se trata de tejer historias, de hilvanar narraciones que nos permitan imaginar mundos donde el problema continúe y podamos transformarlo. “Pero los dispositivos que mejor conocemos son aquellos que, en todas partes e impunemente, impiden, o más bien buscan impedir, que la vida se manifieste, aquellos que buscan erradicar las dinámicas de metamorfosis para hacer prevalecer al “individuo”” (Stengers, 2022, p. 235). Pienso que el impulso creativo y generativo de la asociación es lo que buscan nuestras autoras como alternativa a la bifurcación de la naturaleza que la Ciencia ha perpetuado empleando los dispositivos descritos por Stengers.

Haraway, al final de su capítulo sobre simpoiesis dice: “El sentido de cosmopolítica de Isabelle Stengers me da fuerzas” (2019, p. 152). Hay que decir que a nosotros también. Esta cosmopolítica que surge de dispositivos generativos, los cuales pretenden generar zonas de contacto donde todos compartan lo descubierto en convenios alcanzados y

procurados. Estas zonas de contacto pueden ser llamadas “confianza” (Stengers, 2022), para ello se requiere una sensibilidad mutua entre los vivientes, la cual deje de estar dirigida a agentes específicos. No es una confianza “hacia”, puesta concretamente en alguien o algo, sino una confianza “entre”. No en un fin único alcanzable en el cual todos se encuentren de acuerdo, sino la confianza entre aquellas y aquellos que se comprometen. Estoy confiada en los que buscan conmigo una creación de historias no devastadoras. Una coreografía ontológica que no atribuya la responsabilidad y, por ende, la confianza, a un autor, sino donde aquellos que se encuentren “comprometidos por un propósito común, intentan, no ponerse de acuerdo, sino hacer sentido en común, hacer de sus divergencias una composición” (Stengers, 2022, p. 220). Estoy convencida que cuando Haraway decía que Stengers le daba fuerzas, lo hacía en este sentido de confianza.

Stengers, al final del capítulo *Un universo metamórfico*, dice: “Donna Haraway me enseñó a pensar como ‘tentacular’ el tocar/ser tocado asociado a la voz media” (2022, p. 238). Me parece que Stengers ofrece una metafísica whiteheadiana en su versión tentacular. Se interna en el juego que implica el pensar-con para reestructurar los compromisos que se realizan en la autopoiesis de Gaia. El argumento que aplicábamos al monismo vitalista es válido también para la autopoiesis que se sustente en la autoproducción aislada. Los seres vivos, lo cual implica a los simbioses terranos, son estructuras disipativas. Ilya Prigogine se pronunció a favor de las estructuras disipativas como sistemas complejos autoorganizacionales. No obstante, la autoorganización de Prigogine entra más en términos de simpoiesis que autopoiesis. Nos adscribimos a la afirmación de M. Beth Dempster, de que muchos sistemas simpoiéticos son tomados como autopoiéticos. El motivo que nos conduce a tal argumento es la reestructuración del concepto de materia realizada por Prigogine en conjunto con Stengers en *La metamorfosis de la ciencia*. Ahí establece la necesidad de concebir la materia activa y no en los términos de sustancia informada difundida por los bifurcadores de la naturaleza. En cuanto las estructuras disipativas generan orden a partir de exportar desorden al exterior, establecemos un tipo de interacción con lo que ha quedado demarcado como afuera del sistema. En esta interacción se denuncia simbiosis, puesto que en todos los casos existe en las estructuras disipativas la relación con

otro que permite la manifestación de un orden interno, nos podemos ver tentados a proponer la autoorganización como un resultado simpoiético.

No obstante, otras perspectivas sostendrán que esta autarquía proviene de una ontología reaccionaria a la muerte. La incesante oposición entre los seres vivos y no vivos proviene de una tendencia a la preservación. Martín Grassi reflexiona sobre la característica de autarquía del ser vivo en distintas teorías biológicas y posturas filosóficas para señalar que el ser vivo como autómeta tiene un sustento en una racionalidad de la preservación. Diserta, agudamente, que la diferenciación entre interno y externo de un ser vivo se define debido a la amenaza de muerte. La vida se ha descrito en dicotomía con la muerte y, en nuestra descripción dialéctica operante de la historia, directamente opositoras. Las definiciones metabólicas de la vida parecen deducirse de un exterior al cual le hace frente algún principio vital. La relación es dejada de lado debido a una descripción del ser vivo en términos de autopreservación, “puesto que aquello que no es parte orgánica del viviente, aquello que es otro respecto de su dinamismo, parece amenazarlo de muerte” (Grassi, 2021, p. 1). De esta manera, la vida expresada como autopoiesis se puede considerar como parte de una ontología de la muerte que parte de la autarquía definida como un solipsismo del ser vivo, “como mecanismo y estrategia perpetua por asegurar el dominio de sí a pesar de lo otro” (Grassi, 2021, p. 26). Nos apela este asunto, el cual pretendemos dar continuidad en el siguiente apartado, debido a que el ser vivo como estructura disipativa es explicado en términos de neguentropía, exportador de desorden para la configuración propia. Existen nociones ontológicas de la muerte, según Grassi, en las definiciones de los sistemas complejos dinámicos como las estructuras disipativas. La propuesta de autoorganización como resultado simpoiético tiene que enfrentarse a la autopoiesis como autosuficiencia demostrando que no es una respuesta reaccionaria a una ontología de la muerte.

A modo de conclusión de este apartado, podremos mencionar que el sentido común pregonado por Isabelle Stengers, sustentado en la filosofía de los procesos de Whitehead, busca una cosmopolítica apropiada para los simbioses del planeta Tierra. Semejante al igualitarismo ontológico perseguido por Braidotti pero presentado con mayor propiedad en la relación, en una relación simpoiética, y no por una sustancia con características vitales.

En el materialismo sensible los seres humanos buscarán la elaboración de convenios más amplios que tome en cuenta las multiespecies y estos deben de estar procurados desde la palabra misma cuando lleguen a fraguarse. Ya que importan los pensamientos con los cuales pensamos (Haraway), también importan las palabras con las que apalabramos. Apalabrar como comprometer, como la labor de convencimiento y de cuidado de los activistas y defensores de pueblos autóctonos que evitan la objetividad como dispositivo dicotómico del discurso. Tener un cuidado del convenio, apalabrarse, resulta imprescindible para generar parentescos en el Chthuluceno.

El Capitaloceno es simpoiético, se co-generó este modo de producción debido a las relaciones que se entablaron. La manera en que puede ser destituida esta época terrana es clara; únicamente cambiando en la presencia de otros, deviniendo creativos en la manera en que alojamos y somos alojados por otros. “Es tarea de todos devenir ontológicamente más creativos y sensibles dentro del arrogante holobioma que es la tierra, llamémosla Gaia o con Mil Nombres Distintos” (Haraway, 2019, p. 152). Devenir creativos parece una encomienda de lo más escarpada en momentos angustiantes, existen demasiadas alarmas sonando al mismo tiempo, todas aterradoras en sus particularidades, que parecen impedirnos la elaboración de juegos en los cuales seamos capaces de invertir hilos y crear nuevos caminos.

La afirmación del fin de las especies en la era geológica llamada asiduamente Antropoceno encierra una ruina trampa. La sentencia nos ha inmovilizado al punto que la imaginación es un surco árido donde ninguna otra posibilidad es viable; tiene la forma circular de la tragedia. Los ántropos no son únicamente su actividad capitalista, su relación en un modo de producción, así que esta actividad simpoiética se encuentra lejos de ser la respuesta unívoca. Hay que aprender a jugar de nuevo, juegos de cuerdas con los pensar-con, en telares de textos y parentescos insospechados. Es necesario inventar historias que nos permitan habitar las ruinas, generar-con los seres creativos nuevas formas de vivir y morir terranos.

El Organismo como Modelo Analógico Mecanicista

Resulta pertinente preguntarnos por la propia noción de autonomía y conservación de las estructuras disipativas. La autonomía en los sistemas complejos suele identificarse con la capacidad de modificar el entorno circundante, principalmente los seres vivos que son procesos creativos en el tiempo. La descripción de la disipación de energía que define a este tipo de estructuras hace referencia al mantenimiento de una periodicidad no tan evidente en un atractor extraño y que comprendemos en la termodinámica de no equilibrio como complejidad. A expensas de la modificación del medio exterior se pretende la autonomía, autarquía y supervivencia del sistema. Sin embargo, algunos autores problematizan tal conceptualización, pues da la impresión de que el sistema se encuentra luchando con un agente externo amenazante perpetuando así una ontología y lógica de la muerte. La verdadera ontología de la muerte no es hablar de la ausencia de vida, sino sustentar la vida a partir de la dicotomía con la muerte y su preservación. La vida adquiriendo sentido sólo en su contraste con la muerte. Así que, al referenciamos constantemente a lo que no son los seres vivos como única forma de pronunciarnos sobre lo existente, es lo que podríamos llamar ontología de la muerte (Grassi, 2021, p. 25). Estos autores consideran que la idea de conservación de algunas teorías biológicas deja de lado la relación y la alteridad al diferenciarse tajantemente del ser vivo; aquello que no participa de su dinamismo aparece como una amenaza de muerte. Aludimos que tal aserción puede problematizarse en las estructuras disipativas, pues este orden generado a partir de exportar desorden al entorno nos muestra una lucha álgida por la supervivencia.

Para Martín Grassi la autoorganización asociada a la autarquía es una lógica de la muerte. Pues al enfrentarse constantemente al peligro de la desintegración, la preservación será apuntala como una reacción aversiva al exterior, volviendo tal reacción la característica de la vida. La lógica de la muerte tendrá como consecuencia que las relaciones y la aleatoriedad sean observadas como secundarias cuando existe un estado de emergencia de conservación. La división entre lo interno y lo externo en los sistemas respondería a un temor a la muerte y una necesidad de preservación. Deduciríamos que la sustancia sería una cuestión de supervivencia y no realmente de un monolito metafísico, si se formularon

posturas sustancialistas de lo existente surgió por consecuencia directa de un miedo arraigado a la descomposición y no por una creencia profunda de un sustrato universal. La autarquía pulida conduce a la noción de sustancia y la filosofía aristotélica a la exposición puntal de la sustancia como sustrato.

Aunque la autarquía parece un concepto de reciente establecimiento a partir de las teorías sobre la autoorganización, lo cierto es que su presencia cuenta con mayor antelación. Grassi parte desde Galeno y Descartes para hablar de la noción de organismo y especialmente de las ideas metabólicas que encierran tales exposiciones. Las referencias mecánicas abundan en la descripción anatómica y funcional de los seres vivos, no es arbitrario señalar que el organismo tuvo un modelo mecanicista mucho antes que uno biológico. La fisiología de los seres vivos tiene constantes alusiones a los nombres anatómicos de los órganos, los cuales provienen a su vez de analogías con herramientas o máquinas. “No se ha señalado con suficiente insistencia hasta qué punto el vocabulario de la anatomía animal, en la ciencia occidental, abunda en denominaciones de órganos, vísceras, segmentos o regiones del organismo que expresan metáforas o analogías” (Canguilhem, 2009, p. 325). La biología no tiende a la formalización matemática de modelos, sus modelos suelen ser analógicos. Eso quiere decir, primero, que difícilmente puede existir unas matemáticas específicas para la formalización de las investigaciones en biología, dado las diferencias entre los fenómenos de estudio, estos no pueden ser conceptualizados y estudiados como en el caso de la física. Segundo, la imposibilidad de la formalización matemática conduce al empleo de modelos por analogía en la mayoría de los casos. Estos modelos lo son respecto a las semejanzas entre los seres vivos y las máquinas, tal modelo es lo que denominamos organismo. El organismo es un modelo analógico mecanicista.

La posibilidad de la aceptación de este tipo de modelos por analogía fue gracias a la cibernética y, en el caso de los sistemas complejos, de Ludwig Von Bertalanffy quien presentó las bases para el isomorfismo de la ciencia. La Teoría General de los Sistemas partía de este isomorfismo para no reducir su acción a una mera asociación de teorías, sino

que debía de permitir la predicción como característica científica. Debía ser reproducible, aunque los fenómenos no lo fueran. Reproducibles por analogía.

La existencia de leyes de análoga estructura en diferentes campos permite el empleo de modelos más sencillos o mejor conocidos, para fenómenos más complicados y menos tratables. De manera que la teoría general de los sistemas tiene que ser, metodológicamente, un importante medio de controlar y estimular la transferencia de principios de uno a otro campo, y ya no habrá que repetir o triplicar el descubrimiento de los mismos principios en diferentes terrenos, aislados entre sí. Al mismo tiempo, formulando criterios exactos, la teoría general de los sistemas evitará analogías superficiales inútiles para la ciencia y perniciosas en las consecuencias prácticas (Bertalanffy, 1976, p. 83).

Establecer los alcances de la analogía en la ciencia termina por conducirnos a una cuestión epistemológica, ya que no podemos afirmar completamente la existencia verdadera de semejanza en nuestra descripción entre dos fenómenos o teorías, ya que nada nos asegura que tal propuesta sólo es evidente para nosotros mismos. “Al parecer, los isomorfismos o leyes descansan en nuestra cognición por un lado y en la realidad por otro” (Bertalanffy, 1976, p. 85). Sin embargo, el hecho de que podamos mencionar alguna semejanza es porque la realidad tiene una estructura propicia para tal alusión. Nos dirá Bertalanffy, que si la estructura de la realidad permite nuestras construcciones conceptuales es porque algo de similitud deben de existir entre ellas. La labor científica crea abstracciones e idealizaciones de aspectos específicos de la realidad, es una imagen esquematizada toda ley y toda teoría científica, por tanto, el quehacer científico es por sí mismo una creación de isomorfismos. La postura de Bertalanffy exige de una verdad última de la realidad, pues las distintas explicaciones de lo existente desde diferentes ramas de la investigación no tienen que ser más correctas que otras, basta decir que para nuestro autor lo físicamente dado es expresable en distintos lenguajes y estos lenguajes son las líneas de investigación creadas por la comunidad científica; las miradas esquematizadas de la termodinámica, la mecánica estadística, teoría general de la relatividad, etc., la Teoría General de los Sistemas pretendería fungir como traductor al evidenciar las homologías

entre ellas para su uso en otros campos, sin embargo, ocurre más seguido que los términos llegan a ser inconmensurables incluso en una misma disciplina científica. Para ello, véase *La estructura de las revoluciones científicas* de Thomas S. Kuhn.

Las homologías gozan de un estatuto superior al de las analogías, son más que metáforas, son descritas como una correspondencia formal fundada en la realidad (Bertalanffy, 1976). La analogía no es científicamente válida mientras que las homologías son empleadas en la elaboración de modelos. “Están presentes cuando difieren los factores eficientes, pero las leyes respectivas son formalmente idénticas. Semejantes homologías tienen considerable importancia como modelos conceptuales en la ciencia” (Bertalanffy, 1976, p. 87). La homología lógica es la piedra angular de la Teoría General de los Sistemas, pues es la que permite afirmar que las interacciones de un sistema pueden ser aplicables a otro y esa capacidad de adecuación es lo que permite conceptualizar a ambos conjuntos como sistemas. Finalmente, en esta exposición de tipo jerárquico, la explicación alcanza el tercer nivel, afirmando que equivale a lo que en matemáticas se entiende por función general, en donde la estructura de la ecuación se mantiene, pero se sustituyen los elementos de acuerdo con el caso específico. Las leyes y enunciados condicionales son válidos para un objeto separado o para una clase de objetos (Bertalanffy, 1976, p. 87), aunque no tengan una correlación directa con las leyes, pueden aplicarse a objetos diversos y esto es comprendido como explicación.

En consecuencia, la aparente inadecuación entre sistemas biológicos y modelos mecánicos es superada debido a las postulaciones de la cibernética y la Teoría General de Sistemas. Si una explicación es válida para un sistema mecánico, esto implica que por ser sistema posee homologías que se vuelven intercambiables con otros sistemas, esta extrapolación se vuelve válida para un sistema biológico. Y, por ende, los modelos mecánicos no están en oposición a la descripción biológica, sino que los sistemas biológicos están en disposición de ser explicados empleando modelos mecánicos. La noción de sistema se convierte, a nuestro entender, en el homologador ontológico, aunque Bertalanffy menciona que la verdadera pretensión filosófica de los sistemas en este sentido era la de sustituir la noción de categoría.

Para Georges Canguilhem, la labor de Bertalanffy puede observarse en las investigaciones predecesoras de los anatomistas comparatistas que describían el cuerpo humano-aunque también el de los animales no humanos- a partir de la homología funcional. Al separarse de la mera analogía, se pretende construir modelos conceptuales con una posibilidad de transferencia gracias a leyes estructurales de los sistemas que se apoyan en la homología (Canguilhem, 2009, p. 331). Los modelos deben ser capaces de proporcionar conocimiento nuevo, para ello Canguilhem propone al menos tres condiciones de los modelos. Primero, la incertidumbre no puede ser completa, así que deben de conocerse al menos algunas características del fenómeno. Segundo, para reproducir lo que se conoce del fenómeno, el modelo debe clarificar los elementos y procesos operativos necesarios que lo expliquen. Por último, el modelo debe aportar mayor conocimiento sobre el fenómeno que en un principio de su elaboración. “En consecuencia, el método de los modelos en biología, sean ellos mecánicos o lógicos, se apoya en la analogía. En todos los casos, sólo hay analogía valedera dentro de una teoría” (Canguilhem, 2009, p. 338). Los modelos pueden predecir como las teorías físicas, no obstante, no poseen el mismo principio lógico. No sería prudente desdeñar las investigaciones de otros filósofos y filósofas respecto a que tanto la naturaleza de las teorías científicas son en realidad modelos, sin embargo, no es una cuestión en la cual nos abocaremos en este momento.

La biología tiende a olvidar que el modelo sólo es comprensible a partir de su función de conferir un mecanismo a un objeto diferente sin por ello generar un valor de representación ni implementarlo como un canon, “lo que debe exigirse a un modelo es una sintaxis para construir un discurso transferible pero original” (Canguilhem, 2009, p. 335). En la teoría general de los autómatas celulares, se realiza una clara distinción entre los sistemas biológicos y las máquinas a partir de su capacidad de regeneración y sustitución que no afecta al organismo en su plasticidad. Las fallas en el sistema biológico no dañan el funcionamiento general ya que cuenta con funciones que restauran la destrucción o avería de las partes. El organismo, aunque lesionado, puede reinventarse, característica que no se comparte con las máquinas.

La autarquía de los seres vivos que impregnó el pensamiento clásico fue el alma. Principio de volición y movimiento, lo que anima la materia y es origen de vida, que es comparado y muchas veces incluso traducido por motor. No tenemos lícito el explayarnos en esta idea, sin embargo, resulta interesante pensar en Aristóteles como un organicista y no sólo él, también Descartes y varios otros pensadores. “¿Aristóteles no es a la vez el lógico del concepto y el sistemático de los seres vivos?” (Canguilhem, 2009, p. 358). Antes de postular una reducción al mecanicismo en estos pensadores, hay que plantearnos una alusión a la organización por analogía, es decir, organismo. Los ejemplos que fueron tomados a partir de Descartes para la explicación de la constitución del ser humano, la comparación entre seres vivos y maquinas, tenían como común denominador el principio de autarquía; unidad a partir de funcionalidad. “En efecto, Descartes tomó como modelo explicativo de lo viviente a aquellas máquinas que gozaban de una cierta independencia en su accionar para dar cuenta de los cuerpos organizados y de sus procesos fisiológicos” (Grassi, 2021, p. 5). En cuanto a la identificación del ser humano como máquina, esta parte de la autarquía, desde la capacidad de moverse de manera independiente por una característica interna. No es tanto un principio meramente mecanicista sino la expresión de un mecanicismo muy específico; el de automatismo.

Mecanicismo puede ser aplicado también a nociones de herramienta, empero las descripciones mecanicistas de Descartes y posteriores tienen una implicación de independencia y autonomía. Más que hablar sobre un engranaje, su investigación parece buscar el origen de movimiento del reloj, del conjunto. No se abalanzan en una comparación y explicación del ser humano a partir del funcionamiento de un muelle de un reloj mecánico, pero sí con el reloj mecánico completo en cuanto a su capacidad de aparente autarquía, de funcionamiento sin necesidad de un origen de movimiento externo. Grassi, siguiendo a Georges Canguilhem, se adscribirá a la propuesta de que “tanto el *mecanicismo* como el *organicismo* son tan solo dos especies de una única *explicación tecnológica de la vida*, una explicación que obedece a una lógica *técnica y funcional* que liga las partes con el todo del organismo” (Grassi, 2021, p. 9). Hay que traer a consideración que, aunque se rechace un principio de autarquía como el alma, aun así, en el

organismo vivo se asumen características o acciones de fuerzas innatas a la materia viva. El organicismo no escapa de la automatización ni puede ser por completo la oposición al mecanicismo al provenir de la misma vena argumentativa. Para muestra, nuestros señalamientos al materialismo vitalista de Rosi Braidotti.

Finalmente, la afirmación concreta de autoorganización como autoproducción es entendida así por la ontología de la muerte. La verdadera ontología de la muerte es aquella que comprende la vida como autopreservación, mecanismo y estrategia que clasifica lo exterior como adversidad. Hay que cuestionar en tal sentido a las estructuras disipativas, ya que a expensas de exportar desorden al exterior generan gradientes con los cuales sortean un equilibrio estable, que en los sistemas dinámicos complejos significarían la muerte en un punto fijo. La idea de vida de las perspectivas metabólicas encierra modelos mecanicistas, situación que traemos a colación a partir de los modelos en biología; los organismos son representaciones analógicas de mecanicismos pues comparten el principio argumentativo, “nos vemos obligados a precisar que *tecnológico* es el género lógico del cual *mecanicista* es una especie; el otro es *organológico*” (Canguilhem, 2009, p. 344). Aunque hay que agregar que también contienen ideas socioeconómicas de preservación. *Metabolismo* significa “cambio” pero también “derrocamiento” y es comprendido, política y biológicamente, como un concepto de transformación. No obstante, parece más asociado a la precaución de un riesgo, a la superación de una situación para la conservación de la unidad y la organización interna del cuerpo social o biológico (Grassi, 2021). De manera similar, se puede hablar de la concepción de homeostasis, *stasis* que significa detenerse o estar parado, y se asocia a aquello estático. Sin embargo, no es “homo-estático” sino “homeo-estático”, un estado similar al equilibrio respecto a sí mismo.

Grassi tendrá una referencia clara a Donna Haraway en los apartados finales de su artículo; *El viviente ensimismado: el paradigma de la vida como autarquía en la biología occidental*, cuando afirma que en años recientes la investigación biológica ha estado dominada por una visión individualista de los seres vivientes como entidades auto-referidas y lanza un llamado para sustituir el prefijo *auto* por el de *syn*; sympoiesis, la dimensión relacional fundamental de todo viviente. La cuestión se centra ahora en el motivo que

conduce a la desestimación de la relación entre los seres vivos en pos de beneficiar la autoproducción como la propiedad fundamental de carácter autárquico del individuo. Es intrigante que, aunque se afirme la necesidad de interacción y relación constante entre los seres vivos como principal condicional constitutiva, sigan prevaleciendo las posturas en las cuales impere el temor a la disgregación del cuerpo interno (biológico o político) y lleven al pronunciamiento de la ontología de la muerte, tan solitaria y árida.

En todo caso, la amenaza de muerte termina definiendo la vida desde el criterio de la autarquía. Que la vida no suceda nunca en solitario, que sea un fenómeno esencialmente relacional, parece no tener mayor cabida epistémica; que la vida sea relación no parece ser más que una caracterización secundaria, una nota accesoría que hay que atender, pero que no es parte de la definición de lo viviente. Aunque, más precisamente, la relación es parte de la definición de la vida, pero solo en su costado negativo, en tanto que el hecho de que lo viviente esté expuesto a lo otro (esté puesto fuera de sí, que esté brindado hacia lo exterior) es aquello mismo que lo pone en peligro (Grassi, 2021, pp. 25-26).

Nos esforzamos en definir las relaciones de los seres vivos, no para evidenciar la necesidad constante de interacción para todos los fenómenos biológicos, sino para denunciar de cuales podríamos prescindir hasta encontrar un principio vitalista en la materia misma que sea aislable y agente de autoproducción. Este enfoque corre muchos riesgos en el reduccionismo y en la eventual dicotomía muerte-vida a la cual conduce, permeada a su vez, del paradigma occidental. Uno de los desafíos actuales es poder sustentar una noción de vida continua y no puntal, es decir, que la vida no sea referenciada a sujetos concretos sino a un conjunto que posibilita la expresión particular que hemos denunciado tradicionalmente como seres vivos pero que no puede ser reducida a esta. Los seres vivos, por sí mismos, no son la expresión culmine ni resultado unívoco de lo vivo. Entiéndase por ello la imposibilidad de señalar al sujeto autoproducido como exponente concreto de la vida, cuando esta es siempre relacional. En el siguiente apartado se procurará ahondar en las causas que han conducido a demeritar, ontológica y epistemológicamente, las relaciones constitutivas.

Capítulo II

La Estructura Dinámica de la Realidad

Desde la propuesta de Xavier Zubiri, dilucidar entorno a los aspectos básicos del tiempo y el espacio, significa desentrañar el ámbito íntimo del dinamismo de la realidad y la historia. Dentro de la filosofía de la historia y también en las ciencias exactas, es común el fenómeno de concebir un concepto espacial en la enunciación temporal. Nos referimos al tiempo como una figura geométrica. Pero el mero hecho de una representación geométrica del tiempo, esto es, una espacialización del tiempo, resulta problemática e intrigante.

Consideramos que la espacialización del tiempo da cuenta de una concepción de sustancia del tiempo. Xavier Zubiri señalará que el tiempo, el espacio, la conciencia y el ser, son concebidos y descritos como sustancias a las cuales advienen las cosas (Zubiri, 2008). Tal percepción de sustancias como objeto de estudio es rastreado desde la filosofía aristotélica que buena parte ha forjado el modelo científico (Sierra-Lechuga, 2015). Las ciencias que investigan buscando la esencia del fenómeno imposibilitan la interdisciplinariedad, metodología que se acerca al fenómeno como sistema complejo, histórico y procesual. El aislamiento disciplinario de las ciencias es resultado también de un método analítico de reducción. Utilizado para expresar causalidades teleológicas y sustancias esenciales del fenómeno, es imperante realizar una disección hasta lo simple y posteriormente una reconstrucción sustentada en leyes breves y demasiado generales, aisladas del suceso concreto e inicial de estudio. La descripción de la naturaleza se realiza post mortem, de forma escéptica y libre de accidentes relacionales.

En la filosofía de Xavier Zubiri como en la exposición de las estructuras disipativas de Ilya Prigogine, se afirma que la concepción de materia será eventualmente reestructurada a partir de su comportamiento dinámico. Materia creativa en el tiempo, dejando de lado la pasividad que le es atribuida, “la materia no es potencialidad indeterminada, si es que esta potencialidad se entiende como algo pasivo y receptor; al contrario, es principio determinante, positiva actividad” (Ellacuría, 1991, p. 45). Debemos analizar nuevamente de forma crítica esta unidad física de lo real que llamamos materia y

preguntarnos si es espacial y temporal o está en el espacio y tiempo, lo cual no es lo mismo, pues lo primero refiere a que la materia misma y la realidad son por sí mismas temporales y espaciales, como una característica de lo existente de forma constitutiva y la segunda acepción, parte de considerar al espacio y el tiempo como los absolutos estáticos, el fondo sobre el cual se desenvuelven los sucesos. Por ello se nos increpa a retomar la cuestión del devenir considerando a la materia dinámica.

Dentro de la filosofía de Aristóteles era visible la concepción teleológica de los entes, el movimiento era un acto y potencia imperfecto que hacía posible esta percepción de ser y del no-ser, debía existir un estado más adecuado al movimiento que lo culminase, dentro de la esfera de las causas sería el motor inmóvil, pero en el físico relativo, nos encontraríamos con el centro del Universo. Las cosas que se encontraban en constante movimiento, incluso si parecieran estar en un estado de reposo, se aproximaban lentamente al lugar que les correspondía. “Por lo tanto, para Aristóteles la naturaleza de un objeto se revela por cómo se mueve y cómo deja de moverse cuando se le deja completamente solo” (Maudlin, 2014, p. 22). La exposición del movimiento de Aristóteles estaba completa tanto de forma geométrica como física, pues había proporcionado los tipos de movimientos existentes y su dirección. Un movimiento sutil circular de los astros y planetas, que poseen una figura esférica que facilitaba tal movimiento al centro del Universo, lugar al cual tiende todos los entes y que constituye la justificación teleológica del movimiento físico y relativo.

El espacio se volvió el escenario del movimiento para la descripción de la simultaneidad de los eventos y el transcurrir de los ahora puntuales de Aristóteles. “Abandonar el universo esférico de Aristóteles significaba descartar sus principios físicos básicos y repensar la forma que pueden asumir las leyes de la física. Esta tarea fue emprendida por Isaac Newton” (Maudlin, 2014, p. 26). La uniformidad matemática del tiempo y su expresión como un absoluto, completamente aislado en su inaccesibilidad, fue realizado en los *Principios matemáticos de la filosofía natural*, alejándose de las entidades físicas y convirtiéndose en un patrón de medida universal (Durán et al., 2008, p. 175), demasiado periódico como para tener un referente físico. El espacio absoluto en el que está pensando Isaac Newton es el espacio euclidiano, un espacio geométrico donde las paralelas

nunca se tocan y se proyectan infinitamente, donde pueden existir estos trazos absolutos y el tiempo objetivo es el tiempo de Dios. Es un tiempo desprovisto de la experiencia del ser humano, una alianza que se rompe, enunciará Prigogine.

En dos famosos escolios, Newton divide el tiempo en absoluto y relativo. El primero es matemático y verdadero por naturaleza y debido a ello, sin relación con algo externo. En cambio, el tiempo relativo es aparente y vulgar, utilizado como medida sensible del movimiento (Newton, 1998, p. 127). Observamos un tipo de tiempo que fluye uniformemente, semejante al movimiento rectilíneo uniforme que Newton clarifica sobre el reposo; cualquier objeto sin ningún tipo de perturbación permanecería describiendo un movimiento rectilíneo uniforme. El tiempo absoluto parece estar realizando tal desplazamiento sin perturbación, ajeno a cualquier interferencia externa, este fluir es definido por Newton como duración. El tiempo absoluto es el que verdaderamente dura, el relativo es propenso a las afecciones externas, es perturbado y es accidentado por describir la mutación sensible.

Posteriormente, Newton dirá que la naturaleza propia del espacio consiste igualmente en una completa desvinculación de cualquier cosa externa, permaneciendo inmóvil e inmutable. No obstante, del espacio relativo postulará lo siguiente: “el relativo es cualquier cantidad o dimensión variable de este espacio, que se define por nuestros sentidos según su situación respecto a los cuerpos, espacio que el vulgo toma por el espacio inmóvil” (Newton, 1998, p. 127). Las extensiones espaciales son empleadas y referidas a su situación relativa a la Tierra. La perturbación del espacio no puede ser relacional, el espacio situado es un tipo de accidente, una caracterización que le es agregada y genera perturbación. Newton continua con el presupuesto de la sustancia aristotélica, a pesar de haberse desarticulado de la descripción del movimiento supralunar que el filósofo griego había establecido.

La idea del tiempo como medida de movimiento establecida en un inicio por Aristóteles será posteriormente la que dará pie a su presentación como condición de posibilidad en la filosofía de Immanuel Kant y en la postulación matemática de Isaac Newton (Durán et al., 2008, p. 173). Varios físicos denunciaron el espacio y tiempo

absolutos newtonianos como una superflua aportación metafísica que carecía de valor científico. “Este tiempo absoluto no se puede medir por comparación con ningún movimiento; por ende, está desprovisto tanto de valor práctico como científico, y nadie tiene razones para decir que sabe algo de él” (Mach, 1986, p. 27). Los conceptos de espacio y tiempo de Kant en la *Crítica de la Razón Pura* tienen una correlación con las ideas manejadas en la obra *Principios matemáticos de la filosofía de la naturaleza* de Newton, pues son tomados como absolutos al colocarlos en las ideas a priori de la percepción, dando una continuación filosófica a un ámbito de la física de esa época.

La revolución copernicana de la ciencia fue realizada por Galileo Galilei, de acuerdo con Kant, este científico italiano se opuso a la tradición griega y realizó una revolución semejante a la copernicana al proponer en su método experimental que las cosas giran en torno al entendimiento y no al revés. Kant estuvo concorde con tal propuesta epistémica y adoptó el cambio de paradigma del sujeto y las cosas. Es el sujeto quien concede a las cosas su calidad objetiva a partir de las condiciones del entendimiento. El tiempo y el espacio son las condiciones para la percepción, de ahí que conforman la estética trascendental. En lo descrito brevemente, podemos observar el presupuesto aristotélico de sustancia en las investigaciones científicas que posteriormente fueron inducidas a una sustancialización interna y expuestas en la filosofía de Kant y, en cierta medida, en las posteriores aportaciones filosóficas del idealismo alemán.

Lo que resulta aún persistente en Kant y Zubiri, es que ambos filósofos desarrollaron en buena manera una filosofía de la historia a partir de la conceptualización de movimiento y realidad. Para Kant la historia se trata de un proceso, mientras que Zubiri nos increpa diciendo que es procesual. Así el tiempo, es una transcurrencia co-procesual y no un mero despliegue, el despliegue es un modo del movimiento, pero no su estructura última. Desde Zubiri, la realidad está en configuración y otorgando desde sí misma realidad, la realidad es este *dar de sí*. “La realidad es constitutivamente estructura, y no es constitutivamente sustancia. No es sujeto sino que es estructura” (Zubiri, 1995, p. 39). Debido a este tipo de afirmaciones, la filosofía de Xavier Zubiri puede relacionarse y describirse dentro de un Realismo Estructural Óptico (Sierra-Lechuga, 2019). Por lo tanto,

exhorta a abandonar completamente cualquier supuesto de sustancia y sostiene una estructura dinámica de la realidad. Hablamos de una tradición de sustancialización tanto en la filosofía como en la ciencia. Las prácticas científicas se llevan a cabo bajo tal racionalidad, en cuanto se supone una esencialidad a la cual se puede aspirar por la fracción del fenómeno y su descripción en mecanismos simples.

Al considerar las *notas-de* como constitutivas de las cosas, *notas-de* que están interrelacionadas de tal manera que se co-determinan mutuamente atribuyéndose así una característica de constructo, se procura una perspectiva sistemática de la realidad desde sus elementos. “Estructura sería, pues, erguir de una forma activa o, si se quiere, constituir dinámicamente” (Sierra-Lechuga, 2019, p. 15). La estructura puede ser considerada como un momento constitutivo del dinamismo, la realidad es constitutivamente estructura y no sustancia.

Realismo Estructural Óptico y el Conflicto de Relación

El Realismo Estructural Óptico (REO) es recuperado por Carlos Sierra-Lechuga al discurrir sobre la pertinencia de la reología zubiriana. Sierra-Lechuga alude a James Ladyman para su exposición del Realismo Estructural Óptico, autor que sostiene la desaparición de las cosas y afirma que todo lo existente es estructura. “There are no things. Structure is all there is”, estipula en su obra *Every thing must go*. “No se trata de «everything» sino de «every thing», es decir que no es que todo tenga que irse, sino más bien que cada cosa es la que debe irse” (Sierra-Lechuga, 2019, p. 106). El REO se distingue del Realismo Estructural Epistemológico (REE) en que afirma en un sentido fuerte que el universo se constituye en todos los niveles de estructuras y que la relación es más imperante que la sustancia de la cual se componen. En consecuencia, la actividad científica constituiría el descubrimiento de las estructuras del mundo.

Contrariamente, el Realismo Estructural Epistemológico afirmaría que las estructuras son marcos de referencia internos de la ciencia para explicar fenómenos físicos, las personas que realizan la actividad científica estarían no descubriendo estructuras, más bien, estarían creando un marco epistémico sostenido por estructuras para la interpretación

de los fenómenos que se han sometido a estudio. Perspectiva sostenida por el constructivismo epistemológico, corriente resguardada por algunos de los autores próximos a estudiar, como lo son Rolando García y Jean Piaget, y quienes hablan con propiedad de un marco epistemológico en las ciencias más fuerte que la descripción de paradigma hecha por Thomas Kuhn.

Nosotros estamos básicamente de acuerdo con Kuhn y desde cierto punto de vista nuestro concepto de “marco epistémico” engloba el paradigma kuhniano. Sin embargo, el concepto introducido por Kuhn está más ligado a la sociología del conocimiento que la epistemología misma, a la cual pertenece nuestro concepto de marco epistémico (García y Piaget, 2008, p. 229).

Este marco epistemológico pretende ser más profundo que el consenso, pues puede conducir a un deje de relativismo, achaque que Kuhn debió combatir desde que fue publicada *La estructura de las revoluciones científicas*. El concepto de paradigma empezó a tergiversarse y ser empleado ciertamente como un elemento de estudio en la sociología de la ciencia, su propio autor procuró reducir su implicación en la noción de “cambio de mundo” hasta quedar en sus últimos escritos como “matriz disciplinar”. Lejos estaba de pretender ser un anarquista epistemológico o relativista. La discusión entre el REO y el REE es el grado de realidad de las estructuras y, por último, diremos que se juega el grado de realidad de las relaciones. Al afirmar que la cuestión relacional es la imperante en la descripción de las estructuras, es forzoso describir en que estrato de la realidad se lleva a cabo tal relación. Si, en efecto, lo que se describe en estructuras son los niveles de organización de lo existen, que lo que se descubre son estructuras o sí las estructuras son reales mientras permitan la descripción del fenómeno en términos ordenados. Igual que Kant respondía cuando le preguntaban sobre la realidad del tiempo y el espacio, después del revolucionario inició de la *Crítica de la Razón Pura*, no es que sean irreales, son reales en cuanto permiten la percepción.

Sin embargo, otros autores han señalado la reducción que realiza Ladyman al señalar a la física como única ciencia capaz de descubrir estructuras (Meier, 2020). El Realismo Estructural Óptico afirma que no existen los objetos individuales, pero a un nivel

ontológico fundamental el cual es el objeto de estudio de la física contemporánea. Thomas Meier sostiene que el realismo estructural puede encontrarse en otras ciencias especiales como la biología, la química o la lingüística, esta última siendo su campo de trabajo, y no únicamente en la física de partículas elementales. Este autor pregunta de forma directa la diferencia entre las ciencias sociales y la física cuando parten del Realismo Estructural Óptico, y afirma que la diferencia estriba en el estatus de la física para hablar de ontología al investigar los sustratos “últimos” de la realidad, un legado que nosotros agregaríamos parte de una tradición filosófica también aristotélica, desde la definición incluso tomista-aristotélica de la filosofía como la ciencia primera que estudia las causas primeras y los fines últimos de la realidad.

Para Meier, afirmar que la física es ontológicamente más fundamental que las ciencias sociales, responde a un reduccionismo oscuro del cual las ciencias no han dado cuenta. “Alegar que el REO sólo tiene sentido dentro de la física es una postura radical que carece de sustento y deja fuera al resto de las ciencias” (Meier, 2020, p. 207). Además, podremos argüir que el Realismo Estructural Epistemológico se encuentra asociado con las ciencias sociales y en las investigaciones cualitativas, siendo rebatidas o acusadas con mayor afluencia de relativismo, la perspectiva constructivista es aceptada en las ciencias especiales mientras se niega de forma rotunda en la física. Propondremos, pues, que el REE se relega a las cuestiones de las ciencias sociales y no a la física porque todavía se sustenta que esta última realiza una descripción de la ontología inmutable. Cuestión que resalta, puesto que en el Realismo Estructural Óptico lo constitutivo son las relaciones, no los elementos, entonces, ¿por qué deberían de tener mayor preponderancia ontológica hablar de átomos que de estructuras sociales?

Claramente, la diferencia está en el estatus de la fundamentalidad ontológica que atribuimos a las entidades postuladas en cada una de estas disciplinas. Nadie alegará razonablemente que las estructuras de las ciencias sociales son ontológicamente más fundamentales que las de la física cuántica. Sin embargo, existe una gran diferencia entre aceptar que las moléculas son más fundamentales que las sociedades y

aseverar que no tiene sentido postular el REO fuera de la física (Meier, 2020, p. 205).

Ladyman propuso una restricción de la primacía de la física alegando descartar las ciencias que no pudieran expresar las relaciones de sus estructuras en términos de causalidad. Sin embargo, la concepción de causalidad está también en entredicho, puesto que las relaciones no sólo se refieren a una interacción, una relación de categoría, sino que son constitutivas, algo que se observa con mayor precisión en las interacciones sociales, por ejemplo. Harold Kincaid, filósofo y economista al que Meier también alude, problematiza la noción causal en la descripción del Realismo Estructural Óntico en las ciencias sociales. Asevera que las relaciones sociales no se dan en términos causales, por el contrario, las relaciones son constitutivas de los roles sociales. Las relaciones son constitutivas conceptualmente. “La relación constituye el rol en cuestión. Por tanto, la relación entre ellos no es causal sino conceptual. La relación entre un cajero bancario y un cliente es conceptual, no causal. La relación entre un cajero bancario y un cliente es constitutiva-La relación los constituye a cada uno” (Kincaid, 2008, pp. 729-730).¹ Las estructuras sociales no son explicaciones causales, sino constitutivas. Kincaid proseguirá su exposición sosteniendo que incluso la modelación en ecuaciones funcionales flexibles representa una forma de Realismo Estructural Epistémico en las ciencias sociales (2008, pp. 725-726). A pesar de los cambios en las definiciones ontológicas de la realidad que las ciencias recrean, el autor parece distinguir una respuesta al relativismo desde el Realismo Estructural Óntico.

Resulta interesante la aportación de Harold Kincaid, que surge a su vez, de la propuesta de Elliott R. Sober sobre los “argumentos de equilibrio”. Kincaid realiza una comparación con la teoría de los sistemas dinámicos con las ciencias sociales.

La teoría de sistemas dinámicos describe una serie de conceptos de equilibrio diferentes, como equilibrio local y global, atractores fuertes, y así sucesivamente. Lo cual ha tenido una aplicación generalizada en las ciencias sociales —por ejemplo, en la teoría evolutiva de juegos, macroeconomía, microeconomía,

¹ Traducción propia.

demografía e incluso la historia. Estas explicaciones identifican estructuras en lo que nos dicen sobre las relaciones entre variables, pero lo hacen abstrayendo de los detalles reales que las producen. Cuando el equilibrio es un atractor fuerte, por ejemplo, nosotros podemos describir un equilibrio vigente mientras ignoramos cual de los muchos procesos dinámicos lo produjo (Kincaid, 2008, pp. 726-727).²

Podemos deducir la implicación de la historia que también Kincaid hacía sobre los sistemas dinámicos. Después de todo, una descripción del presente sin antecedentes podría ser escasa, quizás se lleve a cabo desde las miras que una cuenca de atracción restrinja. Un equilibrio local que no borre las fluctuaciones y bifurcaciones que han otorgado el cariz contemporáneo. En concordancia, la reducción del REO a las ciencias físicas también puede ser un sesgo al cual confrontar. Establecemos que la reducción del REO a la cuestión de la física se sustenta en la presunción de que se estudian las partículas elementales, sustanciales y, por lo tanto, anteriores, de la realidad. A este discurso se le agrega la objetividad de tales partículas, que al igual que sus investigadores imparciales, son ventrículos de los hechos, testigos modestos mencionados anteriormente por Haraway.

“Lo que se necesita para formular el REO en las ciencias especiales es tener buenas razones para creer que las estructuras postuladas dentro de una teoría concreta son ontológicamente más fundamentales que los individuos que forman parte de la misma teoría” (Meier, 2020, p. 211). El Realismo Estructural Óptico se ha referido con mayor preponderancia a la física contemporánea, a sus investigaciones empíricas, y se han descartado formulaciones de tal índole en las ciencias sociales, porque las relaciones entre los elementos son conceptualizadas de manera distinta. La relación causal posee una mayor carga ontológica que una relación de constitución dentro de la física.

Meier buscará demostrar que el Realismo Estructural Óptico es aplicable y deseable para otras ciencias además de la física, ciencia que se ha perfilado como la favorita para la demostración de la REO pero que no debe reducirse a tal. El argumento de Ladyman de sólo aceptar ciencias que puedan ser descritas en términos de relaciones causales, implica

² Traducción propia.

una idea específica de relación y de mayor carga ontológica. Decimos, pues, que la relación causal implica para la REO que predica Ladyman un valor ontológico mayor y esta relación alude, a su vez, a un concepto de relación de categoría, mientras que la REO que respalda a las ciencias especiales como las sociales, pretenden un tipo de relación constitutiva y no causal. La respectividad como constitución en *notas-de* es parte de la propuesta filosófica de uno de nuestros autores principales; Xavier Zubiri.

Relación constitutiva de las *nota-de*

Exploraremos el REO, pero de la mano de los nuevos enfoques e investigaciones en la biología y la filosofía de Xavier Zubiri. Nos interesa la biología porque descentraliza la acusación anterior a la investigación del REO sólo esgrimida desde la física contemporánea, además, la biología es un campo de la ciencia altamente interdisciplinario y entre sus estudios se agazapa la filosofía de los procesos, en la cual aspiramos dilucidar. Los ejemplos de biología en la filosofía de Zubiri no son escasos y, menos aún, en la filosofía de la realidad histórica de Ignacio Ellacuría. No hay que olvidar tampoco que una de nuestras directrices, explícita en el título de la investigación, son las estructuras disipativas y todos los seres vivos lo son.

La definición de vida se ha vuelto un tema imperante, tanto para la descripción de sus orígenes en el planeta Tierra como fuera de él. Este tema se ha vuelto acuciante en el contexto contemporáneo debido al surgimiento de inteligencias artificiales y la proximidad a la singularidad que tal fenómeno implica. Mark A. Bedau ofrece una definición de vida a partir de un sistema adaptativo flexible; “la vida es al parecer un tipo de proceso más que un tipo de sustancia” (Bedau, 2016, p. 810). La adaptación flexible no es una sustancia, es un proceso. Para Bedau, la forma de las interacciones entre los componentes es más descriptiva y constitutiva de las cosas que las sustancias de las cuales se componen (Bedau, 2016, p. 811). Así que la vida se torna en un problema procesual, además de afirmar contundentemente que la vida no depende de una característica particular, es decir, no hay una esencia de vida.

La flecha de la complejidad está asociada a la flecha de la entropía de la Segunda Ley de la Termodinámica en las estructuras disipativas, esta es una de nuestras premisas y de ello se deriva que los seres vivos, como estructuras disipativas, se encuentren intrincadamente relacionados con la complejidad del entorno. Procesos creativos en el tiempo, irreversibles y autoorganizados debido al desorden que disipan al exterior. Lo cual se expresa en la historicidad del propio sistema; procesos de reorganización. “La existencia de bifurcación da un carácter histórico a la evolución de un sistema” (Prigogine, 2004, p. 30). La investigación de sistemas complejos versa sobre procesos dinámicos, no sólo de sus momentos estructurales en una descripción estática, la comprensión de un momento actual es debido a la posibilidad del pasado. Las reorganizaciones se apoyan en un momento histórico del sistema que se ha señalado como bifurcación.

No es que esos fenómenos dependan del proceso, sino que se constituyen en el proceso, el proceso es su constitución, son proceso. No es que el proceso esté detrás del fenómeno, o delante de un substrato, o debajo de lo que sea; nada de metáforas espaciales (intuitivas, como las ideas de Aristóteles); es que el proceso es su constitución (Sierra-Lechuga, 2019, p. 104).

En la consolidación de la estructura dinámica de la realidad, el espacio y tiempo no pueden seguir siendo concebidos como sustancias inaccesibles y absolutas, sino que, de acuerdo con la co-determinación y estado constructo de la realidad, deben ser tomados como principios de respectividad, acuñando los conceptos de espaciosidad y co-procesualidad. El principio de respectividad que fomenta Zubiri es denominado *ex-de*. “A este modo de realidad del punto en cuanto tal es a lo que llamo *ex-de*. Todo punto en cuanto tal es algo que desde sí mismo, de, está en ex respecto de los demás” (Zubiri, 2008, p.78). El *ex-de* no es sólo un estar fuera, sino es un estar fuera respecto a los demás. No hay ningún punto absoluto que se baste a sí mismo, no hay ningún espacio absoluto que no dependa de los demás (Zubiri, 2008, p. 141). El *ex-de* es principio estructural de libre construcción del espacio geométrico y de libre movilidad del espacio físico. Por ello, la espaciosidad es un principio estructural de la realidad, puesto que el dar de sí es fundamentalmente respectivo.

Zubiri pretende en sus investigaciones alejarse de las descripciones estáticas y absolutas sobre el tiempo, el espacio y la realidad. Es importante sus aserciones sobre la respectividad porque da argumento a una visión sistemática de la realidad. En una realidad de fenómenos complejos es prudente y necesario dejar de conceptualizar en formatos de sustancia. El sustancialismo considera que las relaciones estructurales son meros accidentes que le acaece a la sustancia, la relación estructural viene a ser un agregado, un atributo, en cambio, considerar la estructura como la razón formal de la realidad implica pensar las cosas, *notas-de*, como nodos en estricta respectividad, en la estructura como constitución dinámica. La co-determinación de las *notas-de* resulta más importante que la supuesta esencialidad o sustancialidad de cada una de ellas.

En su obra *Espacio, tiempo, materia*, establece diálogo con la física moderna y la filosofía de Heidegger. Parece influenciado por el dilema que Ilya Prigogine define como la ruptura de la Alianza entre el hombre y la naturaleza. Desde Bergson y Heidegger, aludiendo a la representación de la conciencia como una corriente, expuesto también por el filósofo y psicólogo Williams James, el tiempo existencial humano parecía en colisión con el tiempo de la naturaleza. La corriente de la conciencia dura durando, es irreversible, y en ello resulta contraria a la descripción del mundo de la física clásica.

¿Podemos oponer “ser” y “devenir”, lo mismo que oponemos “verdad” e “ilusión”? Como es sabido, esta era la posición de Platón, y también la de la física clásica. La aspiración de la física clásica era descubrir lo inmutable, lo permanente, más allá de las apariencias de cambio (Prigogine, 2004, p. 17).

Zubiri pretendía saldar esta ruptura de los tiempos. Ciertamente, el tiempo de los astros es irreductible a mi tiempo vivencial, pero sí algo poseen en común es su materialidad. El enraizamiento físico del fenómeno sin la reducción a esa característica es lo que posibilita el hablar de una co-procesualidad. “Pretender, como pretendía la antigua Física [...] a saber: que el tiempo es una especie de gran línea dinámica en la que están las cosas, es tan falso como decir que el espacio es un receptáculo de las cosas” (Zubiri, 1995, p. 293). En el mismo párrafo del cual es recuperada esta cita, Zubiri indica que lo que llama física clásica es aquella que surgió antes de mil novecientos dieciséis, es decir, antes de la

exposición de la Teoría General de la Relatividad. La propuesta de Albert Einstein significa para nuestro filósofo español la evidencia estructural del universo. “La fuerza no tiene carácter causal. La gravitación es una estructura: la curvatura del Universo” (Zubiri, 1995, p. 120). Lo vemos también recuperar la idea de sincronía en su exposición sobre el tiempo al rebatir la noción de simultaneidad, afirmando desde argumentos derivados de la teoría científica mencionada. Después de todo, la noción de simultaneidad es una noción espacial.

En las estructuras complejas se trata de no buscar una realidad sustancial de la que dependa toda la estructura, como si tuvieran una piedra angular; toda la estructura es real y toda ella tiene manifestaciones propias inexplicables sin la totalidad de la estructura (Sierra-Lechuga, 2015, p. 16).

En la investigación de los sistemas complejos, en el descubrimiento de su interdefinibilidad que puede expresarse en propiedades emergentes, se hace notar que no hay un elemento semejante a esencia de realidad. No hay una sustancia que haga ser lo que son a las cosas, sino por la respectividad presente en la co-determinación es que se puede hablar del conjunto. La propuesta consiste en dejar de conceptualizar la relación como un accidente de la sustancia, la relación ya no expuesta como lo que le acaece, sino como lo formalmente constitutivo. De acuerdo con Sierra-Lechuga, esto forma parte de un atentado a las cuatro guías principales de la metafísica estándar o aristotélica, que se caracteriza por la exposición sustancialista de la realidad.

La *substantia*, la *proprietas*, la relación categorial y la discernibilidad absoluta, son las cuatro aristas de la metafísica estándar (Sierra-Lechuga, 2019, p. 78, p. 124). Esto significa la existencia de sustancias independientes unas de otras, anteriores a cualquier tipo de relación consecuencial y que suele adjudicárseles el término de absolutos. Las *proprietas*, en que las cosas se constituyen únicamente por *sus* propiedades, características aislables e inherentes de las sustancias. Las relaciones categoriales provienen externamente de las cosas y sus propiedades, es decir, son ajenas a la sustancia y a las características de esta, las relaciones son accidentes que le acaecen a la sustancia y que no determinan de forma relevante sus propiedades. No son, en ningún sentido, constituyentes de las sustancias. En cuanto a la discernibilidad absoluta, es la pretensión de que las

sustancias pueden distinguirse cualitativamente unas de otras con excelente precisión. Observemos que prevalece la idea de aislar la sustancia que puede ser objeto de estudio, en cuanto las relaciones son accidentes de las cuales se puede prescindir para la exposición de las propiedades inherentes y consideradas como únicas constitutivas de las cosas, por ello, también se presume de la capacidad para diferenciar entre estas sustancias, ya que sus propiedades nunca serán circunstanciales.

Para el substancialismo el mundo es τάξις y τάξις es un ordenamiento extrínseco; del mismo modo, para el substancialismo las cosas son sustancias, de ahí que sus «notas» no sean en rigor nodos sino accidentes o, a lo sumo, atributos. Contra esas tesis oponemos la nuestra. El mundo es sistema, y entonces lo fundamental no son las sustancias sino las estructuras; del mismo modo, las cosas no son sustancias sino sustantividades («subsistemas» del mundo). Todo se juega en ello (Sierra-Lechuga, 2019, p. 19).

Ante estas cuatro aristas, Carlos Sierra-Lechuga propone cuatro nuevas guías, que surgen en respuesta radical a estas columnas de la metafísica estándar. Contrapone la sustancia a la relación fundamental, negando cualquier independencia absoluta. En un atentado a las *propietas*, enuncia que “cada cosa se constituye primordialmente por las interacciones con otras. No hay *proprietas* intrínsecas a las cosas, porque ellas son lo que son por estar en dependencia funcional unas de otras” (Sierra-Lechuga, 2019, p. 128). Es comprendido como una dependencia funcional. Posteriormente, en respuesta a la exclusividad de la relación categorial y la discernibilidad absoluta, estipula accionalidad y la perspectiva, respectivamente. Sobre la accionalidad, se prepondera la agencia de acción real que significa la relación. Las relaciones ejercen acción real. Las relaciones son constitutivas, por tanto, no es posible discernir con claridad la completa agencia que existe entre las cosas, estas no son aislables y cognoscibles individualmente.

Los Problemas Fundamentales de la Metafísica Occidental

Zubiri publica este libro, *Los problemas fundamentales de la metafísica occidental*, en la madurez de su filosofía. En la presentación a esta obra que realiza Antonio Pintor-Ramos,

se pregunta si son los problemas fundamentales de la metafísica occidental o es el fundamento problemático de la metafísica occidental. Los casos problemáticos, en realidad, parecerían ejemplificaciones de un dilema que perdura en distintos trópicos. Zubiri también nos impulsa a problematizar por qué retomar a Occidente y por qué constantemente la investigación sobre la metafísica se inicia con los griegos. Afirma que Grecia es el Oriente de Occidente. Ciertamente, los griegos pasaron, ya no son, pero valiéndonos de su propia descripción histórica, diremos que fueron posibilitadores y capacitadores del presente. El pasado no desaparece, sino que se subsume en la actualización de posibilidades. También rechaza enfrentar Occidente y Oriente. Existiendo tratados filosóficos orientales con una antigüedad y valor indudable, resulta plausible plantearse la metafísica budista o hinduista, ¿por qué no podríamos hablar de la metafísica india? La primera respuesta que ofrece Zubiri versará sobre la imposibilidad de hablar en tal sentido sin extrapolar cuestionablemente actividades que serán consideradas por los occidentales como metafísicas y no por los practicantes. “No vaya a resultar que la metafísica india sea hacer con ideas indias lo que nosotros entendemos por metafísica” (Zubiri, 1994, p. 13). Nuestra particular forma de comprensión de la metafísica es indudablemente occidental.

La metafísica para Occidente es inseparable de la trascendentalidad. La metafísica se ha identificado con las condiciones de lo trascendental, una instrumentalización, en dado caso. Sin embargo, pretende Zubiri esbozar una interpretación desde la posibilidad de claridad, el medio inseparable del objeto. Describe a la metafísica como la visión violenta de lo diáfano, un ir a lo obvio, pero por su misma obviedad, impide su diferenciación con las cosas. Ver la condición de la luz, es decir, la claridad, es la marcha de la filosofía. “La metafísica no pretende sacarnos de las cosas, sino retenernos en ellas para hacernos ver lo diáfano, que no es obvio porque no esté en las cosas, sino porque es lo más obvio de ellas” (Zubiri, 1994, p. 24). La cuestión actual de la metafísica está asociada al problema del ser, debido al surgimiento de la idea de creación por parte de la tradición judeocristiana. Zubiri entabla horizontes de discusión para su descripción de la historia de la filosofía, en el horizonte de la Creación, definitoria del mundo medieval, se agazapa el horizonte de nihilidad.

El por qué hay algo en lugar de nada, que es pregunta recurrente en los filósofos asociados a la contemporaneidad y al horizonte nihilista que describe nuestro filósofo español, aquellos cuyo auge aparece a inicios del siglo pasado, se inscribe y tiene su antecedente en el origen creacionista. La idea de la nada absoluta no era propia del pensamiento griego, era una contradicción en su horizonte de movimiento, hablamos de la imposibilidad de que algo surja de la nada. El ser es y no puede no ser. “En cambio, para un medieval, el mundo empieza por haber llegado a tener realidad. Por consiguiente, todo el problema del ser se inscribe dentro del problema de la nada y de su nihilidad” (Zubiri, 1994, p. 35). Esto puede ser visto ya en el horizonte de la nihilidad, con expositores como Martin Heidegger y Jean-Paul Sartre, impreso en el título de sus propias obras. *El ser y la nada*, es la ejemplificación de este horizonte nihilista. La metafísica desde la época medieval se convirtió en un problema del ser, pero no fue descrito dentro del horizonte de la filosofía griega. En la filosofía griega existían sustancias en movimiento, asociación o repulsión, pero no su ausencia completa, por ello, Zubiri indica que el horizonte de movimiento era la discusión de los filósofos clásicos. La discusión se centraba en el problema del devenir, en el llegar a ser y la transformación de las sustancias, no la existencia de la sustancia como tal, en cambio, en el horizonte de la Creación medieval, el problema es el antagonismo entre la sustancia fundamental (Ser) y su ausencia (Nada).

La propuesta de sustancia puede rastrearse desde Anaximandro, a quién también se le puede considerar como precursor de la metafísica a partir de su filosofía anclada en el *arché* como *ápeiron*, lo indeterminado. *Arché* es principio, gobierno y origen, por tanto, las cosas determinadas, es decir, las cosas que en efecto son, provienen de lo que no está determinado. Las cosas son algo terminado y delimitado que surgen de lo no limitado ni terminado: “¿en qué sentido? ¿En el sentido de que aquello de donde procede todas las cosas es una especie de materia informe, inexhausta, que no se acaba nunca? Es posible” (Zubiri, 1994, p. 43). Zubiri también se opone a la conceptualización del *ápeiron* como infinito, siendo contraria al pensamiento dominante de la filosofía griega. Podemos aludir como ejemplo la inactualidad del infinito que defendía Aristóteles en la *Física*, respaldando la postura griega del universo finito. Propiamente, lo infinito no era una cuestión de

agregación sino de fragmentación. El infinito lo es simplemente en potencia y no en acto. El infinito no tiene una existencia actual. No se agrega materia, no hay creación de nueva materia, pues esto significaría generación del ser y este tipo de razonamiento no procede en el espíritu griego por lo anteriormente mencionado y cristalizado en el poema de Parménides. La metafísica de Aristóteles procuraría dar cuenta de cómo se determinan las cosas a partir una sustancia indeterminada, no la creación de nueva materia, y es así como inicia la empresa de la clasificación del ser; las categorías.

“Entonces establece Aristóteles su lista de las diez categorías, de las cuales las nueve son los modos de ser respecto a un sujeto se reducen y se fundan en el modo mismo de ser del sujeto, en la *ousía*” (Zubiri, 1994, p. 59). Esta sustancia no lo es sólo de predicación, de descripción accidental, sino también de las variaciones del movimiento. Se ha mencionado que el horizonte de discusión e investigación de la antigua Grecia parte de la movilidad de la materia, Sierra-Lechuga ilustra la connotación que tenía para los filósofos clásicos las palabras utilizadas. Teñidas con una representación fáctica de caída.

«Tener que ir con» se dijo en griego συμβεβηκός, literalmente «lo ido con». También podría traducirse, συμ-βεβηκός, como *ad-venticio* o por decirlo en perfecto castellano: *concomitante*. Lo que los latinos hicieron fue traducir este concomitante por *accidens*, como «accidente». Los latinos piensan que todo aquello que no es substancia pero que va con la substancia es un accidente. Esto es interesante, porque *accidens* se compone de *ad* y *cadere*, es decir, se trata de un «caer hacia» (Sierra-Lechuga, 2019, p. 31).

Sierra-Lechuga nos ataja rápidamente afirmando que este rastreo etimológico proviene de una mera metáfora espacial, sin embargo, resulta significativa para nuestro fin, pues nos permite afianzarnos sobre el horizonte de movilidad de la Grecia Antigua. Continuando con la metáfora, ¿hacia dónde se cae? Hacia dónde va todo lo que cae, hacia abajo, *sub*. “Lo accidental sólo está ahí por que cae hacia lo que subsiste” (Sierra-Lechuga, 2019, p. 31). Recordemos la postulación aristotélica que rebatió Galileo Galilei y condujo a la formulación de la caída de los cuerpos libres. Los cuerpos son atraídos a la superficie de la Tierra en igual proporción independientemente de su peso, es la forma del cuerpo la que

puede generar mayor resistencia al aire y ralentizar el descenso. Antes de Galileo se intuía que los cuerpos caían de acuerdo su peso, concluyendo en declaraciones incoherentes. Por ejemplo, un saco de carbón de setenta kilogramos que se deja caer de cierta altura caerá setenta veces más rápido que uno de un kilogramo soltado desde el mismo lugar. Este tipo de razonamiento provenía también de la afirmación de que los objetos tendían de forma natural a un punto equidistante de la Tierra y que, de permanecer sin obstáculos, llegarían al lugar designado tanto por su peso como por su densidad. La metáfora espacial fue rebatida, pero permaneció arraigada en nuestra conceptualización hasta cristalizarse en una metafísica de la sustancia que permea en una metafísica del ser. Estas nociones del ser son agudizadas desde de la incursión de la tradición judeocristiana en la filosofía, especialmente, el hito que representa la creación a partir de la nada. El ser identificado con la *ousía* por analogía (Zubiri, 1994, p. 58), un ser en el cual se clasifica lo que le acaece a partir de las categorías.

En los siguientes capítulos de *Los problemas fundamentales de la metafísica occidental*, se presenta la metafísica como condición de conocimiento, como desenvolvimiento, como dialéctica, etc., pero no se cuestiona su constitución de sustancia, la cual se comienza a multiplicar de acuerdo con el discurso filosófico. No obstante, estas sustancias *particulares* continúan sosteniendo una relación por analogía con el sustrato aristotélico. Siguen siendo constituyentes sobre los cuales se desenvuelven los sucesos sociales e históricos, absolutos e independientes. Desde las aseveraciones sobre la materia independiente que hemos realizado, y que alcanza su mayor expositor en la codificación genética, consideramos que esta metafísica de la sustancia ha permeado hondo también en la conceptualización científica, conduciendo a una preferencia por los sujetos individuales para su investigación, los cuales son presentados como entes independientes del entorno. Sostendremos que tales aseveraciones, como mínimo, obstaculizan los trabajos relacionados con los sistemas complejos.

La Estructura Dinámica de la Realidad

La realidad no es una sustancia, es una estructura dinámica cuya fundamental constitución es la respectividad entre las cosas, es decir; la sustantividad, el conjunto de *notas-de* que

son respectivas, estructurales y sistemáticas. Este es el planteamiento del filósofo Xavier Zubiri en su obra *Estructura dinámica de la realidad*, en donde se opone a la tradición filosófica legada por Aristóteles y estipula que las cosas no son sustancias a las cuales son inherentes accidentes y propiedades, sino sistemas sustantivos de notas respectivas (Zubiri, 1995, p. 32). La filosofía de Xavier Zubiri tiene implicaciones importantes que refieren a la física y la biología, sus nociones de estructura y de *notas-de* tiene alusiones directas a la biología molecular más reciente de su época (Duran y Espinoza, 2016). El considerar las *notas-de* como constitutivas de las cosas, *notas-de* que están interrelacionadas de tal manera que se co-determinan mutuamente atribuyéndose así una característica de constructo, significa tener una concepción sistemática de la realidad.

Efectivamente, el ser *nota-de* confiere precisamente al sistema un carácter que, formalmente, yo llamaría constructo. Es constructo, digo, donde constructo significa no que a una nota se le van agregando otras sino que cada nota no es lo que es sino siendo precisa y formalmente de las demás, y refiriéndose a ellas (Zubiri, 1995, p. 36).

La co-determinación que señala el filósofo español debe resultar coherente entre las notas, de tal manera que la nota llega a ser lo que es debido a la conexión con las demás, esto articula y posibilita la creación de estructuras. La co-determinación de las *notas-de* no debe plantearse como una clausura lineal en el cual se van condicionando en cadena. Como si la primera nota condicionara la naturaleza de todas las demás y sin ser afectada por el conjunto, sugeriría que es justo la idea que la reducción persigue; la *nota-de* responsable de la característica de la realidad. Un elemento que sea primero y los demás secundarios, en mera derivación. Mientras que esta *nota-de* sea fundamental y condicionante de las demás, las *notas-de* secundarias no tienen injerencia en ella. La reducción, diremos, se sustenta en un tipo de clausura lineal, sin embargo, en los sistemas complejos se hace referencia a una estructura cíclica. Todas las *notas-de* se encuentran en co-determinación volviéndose constitucionales de la estructura.

Esta aclaración evita confundir la sustancialidad y la sustantividad, postularemos que la sustancialidad empela un razonamiento de clausura lineal en la descripción de la

realidad, esto significa que recurre a la explicación de la realidad a partir de sustancias primarias y derivativas. Afirmaríamos que la noción de sustancia más radical es aquella que funge como sustrato.

En cambio, la sustantividad refiere a una estructura cíclica, como en el caso de los sistemas complejos, en la cual cada elemento es comprensible y co-determinado únicamente en conjunto. El pensamiento del sustancialismo considera que las relaciones estructurales son meros accidentes que le acaecen a la sustancia. La relación estructural viene a ser un agregado, un atributo, en cambio, considerar la estructura como la razón formal de la realidad implica pensar las cosas, *notas-de*, como nodos en estricta respectividad, en la estructura como constitución fundamental. La co-determinación de las *notas-de* la estructura resulta más importante que la supuesta esencialidad o sustancialidad de cada una de ellas.

“Estructura es la actualidad de la unidad primaria en un sistema constructo de notas” (Zubiri, 1995, p. 37). La estructura puede ser considerada como un momento constitutivo del dinamismo, la realidad es constitutivamente estructura y no sustancia. Significa que la realidad tiene momentos de co-determinación expresado en estructuras, los modos o maneras de las *notas-de* de ser precisamente uno y que describe su dinamismo. Constitución significa los modos o maneras de ser uno. Entiéndase a los sistemas sustantivos como un modo de ser “uno” debido a las *notas-de* que se co-determinan, no por cierta individualidad anterior a las *notas-de*.

Siguiendo tal razonamiento sostenido en la respectividad del espacio con el principio *ex-de*, este mismo principio se alude al tiempo. Llegamos, pues, a que la respectividad del tiempo es la sincronía, fundada no en la simultaneidad, sino en la co-procesualidad, lo que es llamado como homogeneidad de la realidad material. Las cosas no están en el tiempo, sino porque son tempóreas es que son sincrónicas. Ahora bien, tanto el espacio y el tiempo son cuestiones de respectividad como principio de realidad, lo cual se extiende también al concepto del devenir y del dinamismo. No hay una cosa caracterizada para el devenir, las cosas no devienen en aislamiento, sino que a partir de esta respectividad espacial y temporal en la homogeneidad material es que existe el dinamismo.

Ni el espacio ni la realidad ni el Universo son el telón de fondo en el cual se desenvuelve el fenómeno del dinamismo. “La estructura del Universo es, en y por sí misma, constitutivamente dinámica” (Zubiri, 1995, p. 118). Para hacer hincapié en esta aseveración, Zubiri menciona los campos electromagnéticos y gravitatorios expuestos en la física de Albert Einstein. La gravitación en la Teoría General de la Relatividad es una cuestión de estructura, no de fuerza. No existe una fuerza de gravitación, la gravedad es la curvatura del Universo variable en función de la masa. La causalidad atribuida a una fuerza externa que pone en movimiento al sistema es ajena a las conceptualizaciones actuales sistémicas. La estructura es principio de causalidad, dirá Zubiri y, por ende, principio dinámico. No debemos embarcarnos en la escarpada persecución del origen del movimiento que ha puesto en marcha el dinamismo de la realidad, más bien, hay que dar cuenta de que la estructura de la realidad es por sí misma dinámica y este dinamismo surge de su constitución de *notas-de* respectivas. El principio del dinamismo es el mismo que el principio de realidad; la respectividad y la co-determinación. Respectividad dinámica, las cosas reales son respectivamente dinámicas.

Los movimientos inerciales establecidos en la mecánica clásica fueron atribuidos a un espacio estático en el cual la incursión de fuerzas externas condicionaba la materia. En efecto, aquí puede apreciarse las implicaciones de la primera ley del movimiento de Newton; todo cuerpo que no sea perturbado por una fuerza externa describirá un movimiento rectilíneo uniforme con una velocidad constante. Las fuerzas externas impresas en la materia son las que le otorgan configuración, características, *accidentes* y no es la materia la que configura la realidad. Sin embargo, a partir de la descripción estructural del Universo, la gravedad como la curvatura del espacio-tiempo, la cual es deformada por las masas, indican no un principio de configuración externo sino proveniente de la estructura.

La realidad es activa por sí misma, desde su respectividad, aunque pareciere que las cosas son estáticas, corroboramos que se encuentran en dinamismo desde su mera configuración respectiva. La actualidad de la estructura no significa el cese del dinamismo, vaya, que no hay devenir sólo cuando se presenta movimiento. El movimiento es un tipo de devenir. ¿Cuál es el problema de considerar al ser como sustrato de la realidad? El dualismo occidental entre el ser y el no-ser. El devenir entra en franca oposición con la acepción de

realidad como ser. La realidad, anunciará Zubiri, es anterior al ser. El ser es relevante en cuanto actualización de mundo y no como sustrato de realidad. Arriesgada propuesta debido a su antagonismo con la tradición filosófica occidental, o con mayor claridad, con los problemas fundamentales de la metafísica occidental.

El ser también se ha sustancializado y en esta sustancialización la realidad se ha fraguado. Se habla de un ser real, sin embargo, hemos denunciado la inexistencia de una *nota-de* realidad. Esto es, no hay una *nota-de* que vuelva real al sistema, la realidad del sistema se debe a la respectividad dinámica de las *notas-de* en constructo. Si se permite esta interpretación, la realidad es más cercana a una propiedad emergente del sistema constructo de *notas-de*.

Se han vuelto quiméricos buenos discursos filosóficos cuando se adentran en la tarea de definir el ser, al punto de dar la impresión de resultar prudentes aquellos que han renunciado a hablar del ser y redirigen la pregunta al ente que pregunta por el ser, sin embargo, esas dilucidaciones tienen sus raíces en la consideración del ser como sustancia. Zubiri escribe casi al final de su apartado sobre el tiempo en *Espacio, Tiempo, Materia*, que si lo dicho sobre el tema resulta ambiguo o falta de realidad es porque, en efecto, el tiempo no parte de la realidad sino del ser y el ser es actualización en el Mundo. “El ser no es la realidad, sino algo fundado en ella, por tanto algo ulterior a su realidad: es una reactualización de la realidad” (Zubiri, 2006, p. 106). La sincronía de los tiempos en cuanto estructuras temporales surge de la respectividad material de las cosas, de la coprocesualidad del dinamismo de la realidad, explicado en el principio espacial de *ex-de*, y no por el argumento del ser como fundamento de la realidad.

Dar de sí de las cosas reales significa que se vuelve más propias, no obstante, debemos alejarnos de cualquier tentación de retornar a la propiedad como accidente, como lo acaecido. Dar de sí hace referencia al dinamismo de la estructura, el conjunto de *notas-de* es lo que co-determina las cosas reales, lo cual se explica a su vez por la respectividad del sistema. Zubiri señalaba que una de las aserciones constantes de la filosofía occidental consistía en afirmar que la realidad reposaba en el ser. Por el contrario, el ser es la actualización de la realidad, no es su fundamento. El tiempo es reactualización del

dinamismo de las estructuras reales. “Pero cada proceso físico tiene un tiempo intrínseco, un modo intrínseco y esencial: precisamente su tiempo: su modo propio de tiempo” (Zubiri, 1995, p. 301). Todas las cosas son co-procesuales en cuanto materia y deviniendo. Las cosas no están deviniendo en el Universo, en el tiempo o en espacio, contrariamente, son cosas devinientes, aclarando que no perseguimos una sustancia cuya característica sea la de devenir, sino el conjunto de *notas-de* co-determinantes que en su dinamismo se configuran deviniendo.

El devenir es anterior a la desvelación y el progreso, la teleología de la función es un caso del devenir y no de la realidad física. Pretendo enunciar que la noción de desarrollo escatológico de la realidad física proviene de un caso particular de la naturaleza, una analogía a la función biológica y no la constitución de la realidad. La función de los órganos de los seres vivos en analogía con las máquinas fue lo denunciado por Canguilhem y referenciado en páginas arriba cuando afirmaba que lo organológico es un género lógico de lo tecnológico igual que el mecanicismo. Pienso que al realizar tal analogía con la máquina y el ser vivo se dota al ente completo de teleología y, posteriormente, al sustentar la historia en términos evolutivos, una historia naturalizada, se termina por conceptualizar la historia en términos de clausura lineales propias de la racionalidad tecnológica. Las cosas en desarrollo lineal son compatibles con la noción estática del espacio y tiempos absolutos, es decir, con los monolitos a los cuales les acaecen los accidentes materiales.

La filosofía de la realidad histórica parte de los alcances de la filosofía intramundana del espacio, el tiempo y la materia. La historia está configurada desde sus *notas-de* entregadas en la transmisión, es decir, la herencia biológica y la entrega de realidad, la tradición. La historia es *transmisión tradente*, haciendo hincapié que la historia no puede ser descrita en términos de mera entrega del código genético. La crítica primera que se elabora es en la diferencia entre transmisión y tradición, el argumento esgrimido por Tim Ingold sobre la dicotomía de los objetos de estudio entre la antropología y la biología. Asunto que se diluye si consideramos, como lo hace Zubiri, al ser humano como el animal de realidades. “El hombre, pues, en la medida en que siente, es un animal, pero en la medida en que sintiendo aprehende sentientemente la realidad, es animal de realidades.”

(Zubiri, 2008, pp. 191-192). Lo cual es posible desde una de sus más representativas aportaciones filosóficas: la inteligencia sentiente.

Esbozado de forma breve, el ser humano tiene impresión de realidad, no de mera estimulación, lo que aprehende es realidad. Veamos, negando la existencia de una demarcación de realidad ni la posesión de una *nota-de* realidad en sí misma que conceda realidad a las cosa y que posibilite el ser reconocida por las personas como real, implica que no existe un momento en el cual no sea real algo y posteriormente, por la intelección, se llegue a la conclusión de que sea real. ¿Cómo percibiríamos y aprehenderíamos lo no real? Lo irreal no es no real, entendido como arreal, como la ausencia de realidad (puesto que se enuncia, nuevamente, como sustancia o propiedad). Lo irreal es realidad en formato fantasía, nos exhorta Zubiri. Cuando se percibe no se deja de tener una impresión, la cual se suelen exponer en dos momentos distintos del sentir e inteligir, no obstante, no pueden ser descritos en términos de causalidad pues se tornará inconmensurables. De la estimulación no procede la intelección de realidad, sino que intelectivamente aprehendemos realidad. El sentir y la intelección son dos momentos de un mismo acto sin causación entre ellos, de lo contrario, nos veremos en la necesidad de definir que es el sentir antes de la intelección y, por ende, antes de volverse real.

No hay una diferenciación entre la constitución biológica y la tradición, esto es, entre el sistema posibilitador de aprehensión sensorial y el sistema de entregas de realidad, en cuanto se afirman como momentos de un único acto. Por tanto, no se continua en la aseveración de que la biología se encargue del genotipo de la humanidad y la antropología de su fenotipo, ni del paradigma de la cultura como una expresión fenotípica del sustrato animal generalizado del ser humano, como denunciaba Ingold. Desde la filosofía de la realidad histórica, no hay en sí una diferencia entre el estudio de la materia y la tradición, pues son mutuamente articulantes y momentos del acto de la impresión de realidad. Se evita la descripción del universo en términos dicotómicos que posteriormente se vuelven irreconciliables. Si existe una procesualidad cultural no es porque se este desarrollando en un sustrato material inmovible, la realidad material también se encuentra en esta procesualidad. Radical apuesta el reiterar que el Universo es transcurrencia. Además, vislumbro en esta propuesta una oportunidad para alejarnos de la racionalidad del

organismo como máquina. Si lo que impulso la analogía del ser vivo con el modelo mecanicista fue un principio de automatización, de autoorganización, reduciendo la injerencia externa entonces, el problema vuelve a obviarse si no se requiere un principio autónomo y autosuficiente en cada cosa para iniciar el dinamismo y se acepta que todas las cosas se encuentran dando de sí en respectividad y co-determinación.

Las aseveraciones de Donna Haraway sobre la diferencia entre autopoiesis y simbiosis resultan pertinentes para hablar sobre la estructura dinámica de la realidad. Me encontraría más propensa a aceptar que esta estructura es simbiótica antes que autopoietica en términos de autosuficiencia que considero presente, por ejemplo, en el monismo vitalista de Rosi Braidotti. Asimismo, opino que la exposición del holobionte como ente completo por la simbiosis entre simbioses es equivalente a la respectividad de las *notas-de*. La simbiosis y la respectividad trasciende la aserción de relación como intercambio y hacen referencia a relaciones constituyentes, de ahí su similitud y la posibilidad de una postura epistémica alejada de la reducción de fenómenos a individuos.

Queda la cuestión de que la procesualidad no es progreso en términos de desarrollo, a lo sumo podríamos traer a colación la complejización del sistema, pero esto no da cuenta de un progreso teleológico. Negamos la identificación de la complejización de la realidad con la de progreso en términos de desarrollo. “Pues bien, lo que formalmente se transmite en la tradición de formas de estar en la realidad son, ante todo, posibilidades” (Ellacuría, 1991, p. 411). Los sistemas de posibilidades actualizan las potencias físicas heredadas biológicamente, sin por ello reducir la historia a esta entrega. No se esboza la historia en términos evolutivos y, por ende, teleológicos. La historia no se conceptualiza desde el determinismo enraizado en la función biológica, más bien, la historia se encuentra en un proceso de complejización sin que ello indique un progreso a un fin.

La realidad es cada vez más compleja, no más perfecta. “Sin duda, es más imperfecta la realidad de un viejo que la de un hombre maduro, pero es más realidad. Esto no lo olvidemos. Se tiene en la vida cada vez más realidad” (Zubiri, 1995, p. 327). La realidad no tiende a una versión superior, la procesualidad histórica no es para nada un desenvolvimiento o una maduración; es un dar de sí. Se aprecia el ejemplo citado de Zubiri al considerar a un anciano más propio, aunque esto no signifique perfección. Un hombre

joven probablemente cuente con una salud menos endeble, lo cual contribuye a la realización de actividades más precisas, pese a esto, la vida del anciano es más real porque le es más propia. Su andar encorvado es una *nota-de* del dinamismo que fue su vida entera y no el progreso a la perfección del andar encorvado. Lo que es más propio es más real, no por gradación física como si dijéramos que un objeto es más real que otro, no hay una *nota-de* que sea la responsable de la realidad de los objetos materiales así que no se puede establecer que cosa la posee o no o en qué medida la poseen. No hay gradaciones físicas de la realidad, dirá Zubiri, lo que puede haber es gradación respecto al dinamismo en cuanto a una subtensión dinámica. Esta subtensión dinámica es expuesta como la actividad de la sustantividad de las cosas, el que los momentos estructurales del dinamismo de la sustantividad se apoyen en el momento que les antecede.

El dar de sí no es un progreso en términos de desarrollo. Rechazando la tradicional acepción de esencia, no es que una esencia *a priori* se esté manifestando progresivamente, simplemente el dinamismo de la estructura que surge de la respectividad de las *notas-de*, de la radical relación, se encuentran en constructo también como estructuras témporas en sincronía. Comparable a la interdefinibilidad de los sistemas complejos, las *notas-de* no son comprensibles de manera independiente y no se conceptualizan desde una clausura lineal en la cual una *nota-de* sea la que determina la estructura del conjunto. En una cuestión de *notas-de* primigenias y derivadas, que conduce a asignar mayor realidad u origen de realidad a las primeras *notas-de*. Tampoco consiste en afirmar más propiedad en cuanto más accidentes adquiere la sustancia, no son atributos que le acaecen, son estructuras que configuran. Se asume la propuesta de mayor realidad como la idea de mayor respectividad temporal en una subtensión dinámica; procesualidad compleja.

La mecánica clásica se ha decantado por la predicción a partir del conocimiento de las condiciones iniciales y la aplicación de leyes universales. El determinismo de la época fue bien ilustrado en el demonio de Laplace. Pierre-Simon Laplace esboza su determinismo causal en una interesante descripción de un demonio que, de conocer las condiciones iniciales del Universo, así como la ubicación actual de las partículas elementales que le componen, sería capaz de predecir el futuro de todo lo existente. El postulado de la imposibilidad de predicción por una cuestión epistemológica se incubaba en esta ficción. Si el

ser humano no puede establecer la descripción del Universo ni su desembocadura se debe a su ignorancia, no por el Universo mismo. Lo existente se encuentra bien delimitado y caracterizado, es debido a nuestra falta de información que no logramos la predicción de su desenvolvimiento. Contrariamente, Zubiri nos exhorta a ver al Universo transcurrente, en configuración y, semejante a los sistemas complejos, imposible de predecir. La predicción de los sistemas complejos no consiste en un problema epistemológico. No es debido a la ineficacia de quien observa la imposibilidad de esbozar el desarrollo y resolución del sistema sino, como ocurre en el espacio de fases con los sistemas dinámicos fuera del equilibrio, existen tantas dimensiones y direcciones como elementos del sistema.

La historicidad del sistema se debe a la bifurcación que conduce a la ramificación, la red microcausal, que hemos asociado a otra aportación de la filosofía zubiriana; la entrega de realidad de la *transmisión tradente*. Ahora bien, decimos que el momento actual del sistema, es decir, la estructura, se subsume en el momento anterior. En esto consiste la subtensión dinámica. No obstante, negamos la predicción del sistema, se concluye en una aparente contradicción. Aparente porque esta subtensión dinámica no es lineal.

Afirmaré que la subtensión dinámica es ramificada. El primero paso al cual nos dirigimos consiste en clarificar que se desconoce en cual elemento se bifurcará el sistema, lo cual no es una cuestión meramente epistemológica, sino la situación en constructo y de transcendencia del Universo. La historicidad de los sistemas complejos es necesaria para la comprensión de la estructura actual, no para la predicción. Aunque podríamos arriesgarnos a sugerir un desenvolvimiento del sistema, este siempre será acotado y reducido, no estará calificado para deducir la finalidad del conjunto. Compararemos esta situación con la predicción de los sistemas fuera del equilibrio, especialmente, con los atractores extraños. Aunque prevalezca la impresión de una periodicidad que rechace el caos meramente azaroso y esto sea asociado al concepto de complejidad, aun así, la predicción en los sistemas caóticos resulta inviable. La falta de predicción y de un conocimiento completo está lejos de ser un incordio para el pensamiento complejo dirá Edgar Morin (2003). Dado que el pensamiento complejo es articulante y multidimensional, este nunca es completo. Es necesario reconocer constantemente un principio de incompletud e incertidumbre en las investigaciones de la complejidad (Domingo et al., 2003, p. 67). Esto no significa una

renuncia a nuestra agencia de acción en los fenómenos, la imposibilidad de predicción no implica la inactividad, evitemos regresar a la postura epistémica del impasible observador ya sea del determinismo o del caos. Somos agentes que subtienden la historicidad del sistema. Como bifurcación histórica, principios bifurcales de la entrega de realidad.

José A. Amozurrutia y Margarita Maass Moreno (2013) proponen el conocimiento glocal de las comunidades emergentes en la cibercultur@, concepto que posee aserciones benéficas para nuestras dilucidaciones. La cibercultur@ es expuesta por los autores como la conjugación de tres culturas; la de información, la de comunicación y la de conocimiento. Estas culturas que se nutren constantemente en prácticas, narraciones y representaciones procesuales y sistémicas de sus mundos imaginarios y actuados (Amozurrutia y Maass, 2013, p. 160). “Una cultura de conocimiento que “empodere” a las comunidades mismas que se constituyen para lograr mayores grados de autodeterminación y auto-organización” (Amozurrutia y Maass, 2013, p. 161). Una cultura que valore momentos críticos en los procesos de transformación antes que conductas individuales. Se retoma en gran medida la propuesta interdisciplinaria de Rolando García para dar cuenta de la construcción de conocimiento en la interacción de estas tres culturas.

Sin embargo, resulta igual de importante traer a colación el conocimiento glocal de la Cibercultur@, el cual implica la comprensión de los procesos de transformación a nivel global, pero con agencia local. En las comunidades emergentes resulta crucial este tipo de conocimiento, un rastreo histórico de la actividad global que no imposibilite la injerencia local. Así comprendo la posibilidad de predicción de los sistemas complejos, claramente no se adecua a la tradicional definición, pues hemos renegado de un progreso en términos de desarrollo teleológico. La historia no se desvela en una progresión a la perfección, simplemente es más propia en cuanto más compleja puesto que se promueve una respectividad por parte del dinamismo estructural y de los elementos heterogéneos que emergen procesualmente.

Si existe un tipo de predicción de los sistemas complejos a partir de su historicidad es siempre una local, esto es, acotada y bien situada. Advertimos aquí también una alusión a los conocimientos situados que ya demandaba Donna Haraway (1995, p. 324). “Yo quisiera una doctrina de la objetividad encarnada que acomode proyectos de ciencia feminista

paradójicos y críticos: la objetividad feminista significa, sencillamente, *conocimientos situados*". Incluso el término predicción tiene una connotación más fuerte de lo que pretendemos compartir. La predicción da cuenta de un estado que ya se encuentra dado, que ya ocurrió, pero del cual nosotros apenas comenzamos a enterarnos. Estipulada de esta forma, la predicción lo es en medida de nuestra ignorancia y no de nuestra agencia, de nuestra capacidad de generación de modos de estar en la realidad, entiéndase esto último como sistemas de posibilidades.

El pensamiento complejo también señala esta producción de lo producido, la recursividad en cuanto individuo y sistema. Uno de los principios generativos y estratégicos del pensamiento complejo consiste en este principio de recursividad. "Un proceso recursivo es aquel cuyos productos son necesarios para la propia producción del proceso. Es una dinámica auto-productiva y auto-organizacional" (Domingo et al., 2003, p. 40). Los efectos o productos son causantes y productores del proceso mismo, no hay un sustrato anterior en espera de alojar las particularidades. Es nuevamente el razonamiento de una clausura lineal.

Ahora bien, esto no es lo que ocurre en un sistema. Un sistema tiene estructura cíclica, es decir: el punto inicial converge con el punto final, y por consiguiente el sistema es un conjunto de una serie de notas que se codeterminan mutuamente en forma clausurada, pero además en forma cíclica (Zubiri, 1995, p. 34).

Concluyendo, la ramificación resultado de la bifurcación de los sistemas complejos es comparable a la propuesta de filosófica de la realidad histórica en cuanto la subtensión dinámica no responde a una clausura lineal sino circular. Identificamos y proponemos semejanzas entre la propuesta simbiótica y la respectividad, ambas superan la noción incluso de relación. En efecto, a lo largo de nuestra investigación se ha abogado por una lógica de las relaciones, en la cual aseveramos en la necesidad de abandonar el planteamiento de sujetos individuales y aislables en investigaciones científicas y filosóficas, y redirigir nuestro discurso a procesos irreversibles y complejos, es decir, históricos. La respectividad, nos indica Zubiri, no es formalmente relación. "Ante todo, porque toda relación supone relatos. Y aquí no tenemos relatos, puesto que cada cosa es función de las demás. Es algo que constituye el relato mismo; no se apoya en la índole del

relato sino que lo constituye” (Zubiri, 1995, p. 56). La respectividad tiene influencia en la constitución de la cosa, esto significa que las cosas no llegan primero a ser lo que son y después se ponen en relación con otras en interacciones constantes que crea un relato, por el contrario, lo que cada cosa es, lo es debido a la constitución en función con las demás. “En este sentido primario toda realidad es constitutivamente respectiva. En su propia constitución es función de las demás” (Zubiri, 1995, p. 56). Existen distintos tipos de relación entre las plantas, microorganismos y animales, entre los bichos en general que Haraway enuncia componen el holobioma en el cual habitamos y somos habitados (2019), estos bichos terranos tienen relatos específicos de cooperación, de competencia, parasitaria, etc., pero, en principio, estos relatos son posibles debido a una simbiosis entre ellos. Todos somos simbioses y holobioses al mismo tiempo. La respectividad y la simbiosis son posibilitadores de relación, no estrictamente relación sino la condición inicial para el surgimiento de un relato particular.

No pretendemos consagrar la simbiosis y la respectividad como una categoría de lo existen en lo cual se engloben todas las relaciones, por el contrario, partimos de una realidad física de localización. Simpoiesis es un “generar-con”, *ex-de* es un principio de respectividad espacial, ambos conceptos hacen alusión a la imposibilidad de aislamiento de ningún simbiose ni ninguna sustancia. El reto consistiría en afianzar que la propuesta *ex-de* zubiriana no se enmarque en términos de autopoiesis autosuficiente, por ello, como argumento lo hemos comparado con el materialismo vitalista. Zubiri ya se había desvinculado de Baruch Spinoza, incluso había atacado y considerado inviable el monismo, pues la propuesta de una única sustancia le parecía inaceptable. Y no por los mismos motivos por los cuales Hegel rechazó la filosofía espinosista. El monismo entraba en contradicción con la dialéctica histórica sostenida por el principal representante del idealismo alemán. Zubiri no coincide con Hegel por ser partidario de la dialéctica, pues para él el problema no es si la realidad es una sustancia o dos o tres o el número que deseen emplear, el verdadero problema es hablar de la realidad en términos de sustancia.

“Resulta imperante resaltar que la respectividad es una dimensión física de las cosas” (Zubiri, 1995, p. 59). No es una categoría bajo la cual enumerar las relaciones que

acontecen, es una realidad física. Haraway lucha junto a Margulis contra la parcelación de la simbiosis a los procesos sociales en su manifestación de cultura y afirmando la simbiosis en los fenómenos biológicos. La simbiosis es la posibilitadora de relaciones, así como el *ex-de* es un fuera respecto a algo y nunca un punto aislado, estar respecto a los demás es principio de realidad y *transmisión tradente*, actualización de sistemas de posibilidades. Aquí reside un encuentro con prometedores resultados para nuestros propósitos, nos permiten establecer una propuesta más coherente con la investigación interdisciplinaria en la renuncia de sus elementos en términos de sustancias aislables. Así como la incorporación de la incompletud e incertidumbre en el pensamiento de la complejidad, no por una cuestión epistemológica del observador sino por el carácter dinámico de la realidad.

Capítulo III

La Interdisciplinariedad Filosófica de los Sistemas Complejos

En este último capítulo se expondrá la interdisciplinariedad de los sistemas complejos descrita por Rolando García, en la búsqueda de una colaboración multidisciplinaria que trascienda la mera yuxtaposición de conocimientos. Procuraremos adscribir la propuesta de la historicidad de los sistemas complejos que hemos trabajado en los capítulos anteriores y observar su aplicación en distintos talleres partiendo de la didáctica aleatoria de Alejandro Cerletti (2008). “Pensamiento complejo para la interdisciplinariedad” fue un taller diseñado para el Laboratorio de Biología Cuántica y Sistemas Complejos, el cual se encuentra en la Universidad Autónoma de Querétaro. Sin embargo, al no obtener una respuesta confirmatoria, incluso después de conseguir con un primer visto bueno del taller, la planeación debió rehacerse para participantes de la Facultad de Filosofía de la misma Universidad. Es debido a ello por lo que se encuentran dos planeaciones para un mismo taller; el primero fue diseñado y enviado al Laboratorio de Biología Cuántica y Sistemas Complejos, el taller se encuentra planeado para una actividad reflexiva de la interdisciplinariedad dentro de las investigaciones de los Sistemas Complejos. Se perseguía la incursión filosófica desde el rastreo histórico de las investigaciones de las personas participantes, discutir y dialogar entorno a las prácticas interdisciplinarias que surgían en su quehacer científico.

No obstante, al quedar frustrada esta aplicación, se llevó a cabo una reestructuración del taller a un ámbito más próximo de difusión de los sistemas complejos en la filosofía. Para impartir el taller y contar con los conocimientos adecuados sobre los sistemas complejos físicos, además de referencia teórica para el proceso de escritura del entregable tesis, fue necesario el conocimiento y enseñanza recibida por parte del Instituto de Filosofía y Ciencias de la Complejidad (IFICC) en un diplomado tomado en los meses de marzo a diciembre del 2022 de manera sincrónica y asincrónica. El programa del “Diplomado en Filosofía de la Ciencia, mención Sistemas Complejos”, se dividía en la enseñanza de los ámbitos epistemológicos fundamentales de la filosofía de la ciencia y las investigaciones

recientes sobre sistemas complejos, así como su implicación en disciplinas como la cibernética, teoría de la información e incluso la predicción poblacional. Dejando este breve paréntesis, se pretende señalar que la implicación y diseño de cada uno de los talleres perseguía objetivos específicos diferentes, los cuales serán evidenciados al final del capítulo.

En noviembre del 2023, en el marco de la semana de la filosofía, la Comunidad Nacional de Estudiantes de Filosofía (COMEFI) cede Querétaro, lanzó una convocatoria para mesas de diálogo, ponencias y talleres con diversos ejes de investigación en un encuentro que llevo por nombre “Cartografías filosóficas”. En asociación con mi compañera de la Maestría en Filosofía Contemporánea Aplicada, Mariana López Romero, diseñamos y aplicamos un taller con el título: “Redes contemporáneas: ética onlife y sistemas complejos”. El taller pretendía una introducción a la filosofía de la ciencia que involucrará una apertura a la conceptualización de las redes sociales como sistemas complejos. Este taller de menor extensión consistía en la difusión de nuestros temas de investigación asociados a fenómenos de injerencia actuales. La duración establecida fue de tres días, una sesión por día. De las tres sesiones, dos eran impartidas de manera individual, con el contenido temático y dinámica diseñada por la tallerista responsable de la exposición. Mientras que la última sesión fue una colaboración para profundizar en el tema de los sistemas complejos inmersos en las redes sociales. Retomamos conceptos de cibernética, estructuras disipativas, apps de ligue y posthumanismo, para reflexionar entorno de la cibercultur@, el cual fue un eje central en nuestra sesión.

Interdisciplinariedad de los Sistemas Complejos

Rolando García plantea la interdisciplinariedad de los sistemas complejos desde su experiencia dirigiendo el Programa de Investigación Global de la Atmósfera, programa que buscaba la predicción meteorológica más exacta a partir de nuevas herramientas tecnológicas y a la preocupación del cambio climático. Debido a la manifestación de severas y prolongadas sequías, diversas organización buscaron encontrar y resolver el origen de los estragos ambientales. Rolando García dio cuenta de la imposibilidad de reducir el fenómeno de la sequía a un único factor, pronunciándose a favor de un trabajo

colaborativo entre las distintas disciplinas, pues ninguna problemática es unívoca ni evidente su solución (García, 2006). La investigación de la meteorología también recalca la imposibilidad de predicción a largo alcance. La atmósfera como sistemas complejo es altamente sensible a las condiciones iniciales, así que de primera mano pudo dar cuenta de la pseudo aleatoriedad del caos determinista. Además, sus investigaciones en colaboración con Jean Piaget en *Psicogénesis e historia de la ciencia* pueden validar su compromiso con la epistemología constructivista. Postura persistente en la elaboración de la interdisciplinariedad de los sistemas complejos, tanto que podemos asegurar que sin tal afianzamiento epistemológico no tendría el alcance que posee. Es necesario poner en relieve este punto; la epistemología concreta en la cual se sostiene la interdisciplinariedad parte de la generación de conocimiento por colaboración. El conocimiento está en constructo, así como la ciencia construye conocimiento, estaremos tentados a añadir, construye también una visión de mundo. La actividad interdisciplinaria no se limita a la descripción de un tipo de correspondencia entre objeto y discurso. Rolando García parte de la afirmación de que los sistemas complejos son un recorte de la realidad, una mirada esquematizada, que marca un límite entre lo interno y lo externo. Y las fluctuaciones que ocurren entre estas partes demarcadas son las empleadas para la descripción de un fenómeno, teniendo en cuenta que no existen los objetos aislados en las investigaciones interdisciplinarias puesto que todo sistema complejo es un sistema abierto.

La interdisciplinariedad es la metodología particular de la investigación de los sistemas complejos. La interdisciplinariedad no es solicitada por un acuerdo tácito entre la comunidad científica, sino por la emergencia histórica de las múltiples investigaciones que tienen como conclusión la imperiosa necesidad de la integración disciplinaria; “la integración disciplinaria es un hecho histórico y una característica del desarrollo científico” (García, 2006, p. 24). El equipo interdisciplinario es el que construye el sistema complejo de estudio como recorte de realidad. El marco metodológico que se elabora es únicamente en función de la demarcación que se ha creado entre el sistema y lo que ha quedado fuera para definir sus interacciones y estructura.

Las personas que desarrollan la investigación interdisciplinaria son especialistas en su propia disciplina. Rolando García es muy conciso en este punto; la interdisciplinariedad no es una erradicación de las especializaciones, no se pretende la formación de generalistas, por el contrario, se espera que la especialización pueda entrar en diálogo y no quede aislada en su propio nicho de investigación. No se necesitan generalistas que apliquen homologías lógicas en cada sistema a partir de sistemas generalizados, se requieren especialistas del mundo en constructo. El conocimiento disciplinario no es desdeñable sino urgentemente solicitado. El equipo interdisciplinario no se conforma con la yuxtaposición de saberes ni por una formulación generalistas. Todos los grupos interdisciplinarios son necesariamente multidisciplinarios, pero no todo grupo multidisciplinario es interdisciplinario. Lo que distingue al enfoque de investigación proviene de la elaboración y el planteamiento mismo del fenómeno.

La interdisciplinariedad no es una propiedad de los grupos multidisciplinarios, la yuxtaposición de saberes no implica la creación de una metodología y un marco conceptual común, este debe ser elaborado por el equipo incluso como un asunto propio de la investigación. Da cuenta del carácter constructo de la investigación con el fenómeno, la actividad de las personas que estudian un fenómeno se encuentra inmersa en todo el proceso, es un señalamiento de que los diseños metodológicos no son en absoluto ajenos a quienes los proponen, ya que establece Rolando García que toda metodología disimula más o menos bien una epistemología y una incipiente manera de hacerse de conocimiento. La interdisciplinariedad propuesta por Rolando García parte de la epistemología constructivista y cuenta con la virtud de situar a los investigadores como elementos activos y dinámicos de los sistemas a los cuales pretenden acercarse.

Al afirmar que el marco conceptual y metodológico son constructos susceptibles de modificación en la investigación que define al fenómeno, se propició que la interdisciplinariedad de los sistemas complejos fuera asociada al concepto de paradigma elaborado por Thomas S. Kuhn en la *Estructura de las revoluciones científicas*. En esta obra, Kuhn pretende denunciar que no existe un progreso acumulativo del conocimiento en la práctica científica, por el contrario, existe un cambio de paradigma que se vuelve

inconmensurable. La ciencia normal es aquella por la cual se ha decantado la mayoría de la comunidad científica, su actividad constante versa en la resolución de problemas *puzzle*; se pretende adecuar las incipientes fenómenos a un específico paradigma: “*ciencia normal* significa la investigación basada firmemente en uno o más logros científicos pasados, logros que una comunidad científica particular reconoce durante algún tiempo como el fundamento de su práctica ulterior” (Kuhn, 2013, p. 114). La ciencia normal posee predecesores significativos para respaldar una visión del mundo y una metodología frente a tal, pero al mismo tiempo, debe de preservar ámbitos sin resolver capaces de atraer a los investigadores. En este tipo de investigaciones la ciencia normal se aboca en solución de rompecabezas que tienen como fin extender el paradigma a fenómenos cada vez más específicos. La ciencia normal acepta ciertos problemas a partir del criterio obtenido del paradigma, las reglas necesarias para el rompecabeza son generalizaciones tales como las leyes científicas sustentadas en teorías científicas. En esta doble función consiste el paradigma; una referencia de visión de mundo y un número de posibles descubrimientos delimitados por esta visión.

La investigación normal está guiada por un paradigma en los dos sentidos del término ya apuntados: 1) paradigma como ejemplo de solución exitosa (y sorprendente) de cierto tipo de problemas, que es reconocido por toda la comunidad pertinente, y 2) paradigma como conjunto de compromisos compartidos con una comunidad de especialistas (Pérez Ransanz, 1999, p. 35).

La investigación de la ciencia normal es una actividad conservadora, en cuanto no busca novedades sino un aplicación cada vez más precisa del paradigma. Las teorías no están sujetas a evaluación, no está puestas en duda, sus presupuestos ontológicos aún son válidos. En la resolución de problemas *puzzle* se llega a anomalías que no pueden ser resueltas bajo el paradigma vigente, estas anomalías pueden ser guardadas para un posterior análisis con instrumentos más sofisticados o pueden ser interpretadas bajo otro paradigma. Kuhn hace hincapié en que una anomalía no siempre representa un cambio de paradigma, la anomalía requiere ser interpretada y justificada en un nuevo paradigma. Se requiere la preexistencia de un paradigma que pueda dar respuesta a esa anomalía. Las teorías no son

desechadas ante discordancias empíricas, esto ocurre sólo cuando existe una teoría alternativa.

Para Kuhn un cambio de paradigma es semejante un cambio gestáltico (Pérez Ransanz, 1999, p. 33), los objetos son vistos desde una manera diferente, como lo señalado por Hanson en la observación, lo que le conduce a afirmar que el cambio de paradigma es un cambio de visión del mundo. La inconmensurabilidad es un cambio de significado de los conceptos básicos de las nuevas teorías. La inconmensurabilidad es la imposibilidad de reducción de una visión de mundo a otra. Debido a que se encuentra en una nueva visión del mundo, las teorías anteriores no pueden ser meramente comparadas, esta propuesta de inconmensurabilidad tiene implicaciones ontológicas que hace a Kuhn años posteriores atenuar tal concepto.

Después de varias críticas al concepto de paradigma, Kuhn propone sustituirlo por matriz disciplinar, es decir, definir el paradigma de acuerdo con su función con la ciencia normal. La matriz disciplinar “se define como el conjunto de los compromisos de grupo, grupo que a su vez se conforma por quienes poseen un disciplina en común que predicán y practican” (Cadavid Ramírez, 2014, p. 25). Esta delimitación también fue efectuada en el concepto de inconmensurabilidad, llevando a la formulación de la inconmensurabilidad local, una versión más modesta de la primera. “En la medida en que la inconmensurabilidad era una afirmación acerca del lenguaje, o sea acerca del cambio de significado, su forma local es mi versión original” (Kuhn, 2002, p. 50). El cambio revolucionario es entendido como una distorsión del lenguaje científico, dado que Kuhn presupone que el conocimiento de la naturaleza es intrínseco al lenguaje mismo.

Kuhn parece atenuar la inconmensurabilidad de los paradigmas que era señalado incluso como un cambio de mundo para retirarse a un ámbito semántico de las disciplinas. “Afirmar que dos teorías son inconmensurables significa afirmar que no hay ningún lenguaje, neutral o de cualquier otro tipo, al que ambas teorías, concebidas como conjuntos de enunciados, puedan traducirse sin resto o pérdida” (Cadavid Ramírez, 2014, p. 33). La inconmensurabilidad de paradigmas se convirtió en un problema de traducción. Se remarca la inexistencia de un tercer lenguaje neutro para la traducción de una teoría a otra, cada una expresada en un lenguaje diferente. Las categorías taxonómicas son aquellas que

no pueden traducirse ya que realizan la clasificación de realidad, pero existen otros términos que permiten la comparación entre teorías. La comparación es posible por estos términos no taxonómicos y la inconmensurabilidad local es la imposibilidad de la traducción total en un lenguaje neutral.

La traducción e interpretación en la ciencia resulta relevante ya que la mayoría de los términos científicos se aprenden o definen en grupos y paso a paso. Kuhn ponía el ejemplo de la física newtoniana, para comprender la formulación de la aceleración se requería la comprensión de masa y energía en el marco de su teoría, no se puede definir de forma aislada cada término. “En realidad, los tres deben aprenderse a la vez, como partes de un modo globalmente nuevo (pero no enteramente nuevo) de hacer mecánica” (Kuhn, 2002, p. 69). Una teoría así entendida se acerca más a un campo semántico articulado que pretende una descripción de la realidad.

La interdisciplinariedad de los sistemas complejos no comparte la versión fuerte de paradigma, visión de mundo, ni tampoco su versión atenuada de matriz disciplinaria. Ya que tanto Rolando García como Jean Piaget piensan que las postulaciones de Thomas S. Kuhn son realizadas desde la sociología de la ciencia en lugar de una formulación epistemológica. De ello deriva que consideren que el marco conceptual y metodológico de una investigación interdisciplinaria parta de un marco epistémico en un sentido más radical que el referido por Thomas S. Kuhn como paradigma.

La revolución en la mecánica no se produjo por el hallazgo de nuevas respuestas a las preguntas clásicas sobre el movimiento, sino por el hallazgo de nuevas preguntas que permitieron formular los problemas de manera distinta. Las nuevas formulaciones permitieron, a su vez, un tratamiento matemático del problema y la concepción de situaciones experimentales en las cuales las soluciones eran verificables o refutables. Es desde esta perspectiva que nosotros caracterizamos la revolución científica como un cambio de “marco epistémico”. Este concepto de marco epistémico, que introducimos así, es diferente de lo que Thomas Kuhn entiende por “paradigma” (García y Piaget, 2008, p. 228).

Kuhn retoma en cierta medida a Russell Hanson, autor que afirmaba que toda observación está imbuida de teoría: lo que se observa debe referenciarse a una teoría para volverse comprensible. No es posible una observación a ojo desnudo sin la interpretación de lo que se ve y Kuhn establece que aquello a lo cual se observa, de forma pretendidamente neutral, en realidad procura adecuarse al paradigma de la ciencia normal hasta que anomalías inexplicables por tal paradigma se acumulen y surja un nuevo paradigma capaz de darles respuesta, esto es lo que se conoce como “ciencia revolucionaria”.

Rolando García y Piaget no deniegan de la semejanza con el paradigma kuhniano, pues asumen que toda metodología parte de una concepción de conocimiento, aunque no sea explicitada de manera coherente en una epistemología declarada. Sin embargo, establecen que las postulaciones hechas sobre las revoluciones científicas se pueden subsumir en el concepto de marco epistémico. En pocas palabras, el marco epistémico engloba al de paradigma, en cuanto el primero parece elaborarse desde requerimientos más acuciantes del conocimiento. La crítica que realizan Rolando García y Jean Piaget consiste en señalar que para Kuhn la ciencia es un proceso discontinuo en el cual no se podría hablar de progreso, mientras que ellos se afianzan en la continuidad del desarrollo del sistema cognoscitivo.

En *Psicogénesis e historia de la ciencia*, desde los estadios de desarrollo del ser humano formulados por Piaget, prevalece la búsqueda de señalar estadios semejantes en la historia de la ciencia. La ciencia se encuentra, por ende, en un proceso de desarrollo y ello indica su continuidad. Esta continuidad no debe ser establecida únicamente en términos de acumulación de teorías, sino una verdadera producción de conocimiento, de ahí la diferencia crucial con Kuhn. “Dicho de otra manera, el conocimiento no es nunca un estado, sino un proceso influido por las etapas precedentes de desarrollo. De aquí surge la necesidad del análisis histórico-crítico” (García y Piaget, 2008, p. 31). En efecto, existe una demarcación en la investigación necesaria para llevarse a cabo, sin embargo, eso no implica que estén desconectadas entre sí, el cambio de visión de mundo no ocurriría de no encontrarse de una manera afianzado en la visión de mundo que le antecede. “En otros términos, la transformación continua de los conocimientos procede por reorganización y

reequilibración, paso a paso, sin preformación; la necesidad intrínseca de las estructuras constituye el producto de conquistas sucesivas” (García y Piaget, 2008, p. 31). Afirman ambos autores que la historia de la ciencia como proceso de desarrollo muestra la evolución metodológica de las investigaciones. Se indica el paso de la investigación intra-objetal, el análisis de los objetos, a lo inter-objeta, el estudio de las relaciones y transformaciones, aunque también postulan la investigación trans-objetal, en donde se llega a la construcción de estructuras. En procesos graduales las propias investigaciones científicas avanzan en la manera de acercarse a los fenómenos, descentralizándose de objetos puntuales y particulares a cuestiones de relación y funcionalidad hasta la configuración y descripción de estructuras.

En las conclusiones generales de *Psicogénesis e historia de la ciencia*, los autores llaman la atención sobre las estructuras disipativas propuestas por Ilya Prigogine y las analogías entre tal teoría de la termodinámica fuera del equilibrio con su propuesta de desarrollo cognoscitivo.

En efecto, hay por lo menos cinco analogías estrechas entre estas “estructuras disipativas” y lo que nosotros consideramos como equilibraciones y equilibrios cognoscitivos. En primer lugar, se trata de equilibrios dinámicos que implican intercambios con el exterior y que son distintos de los equilibrios sin intercambio. En segundo lugar, son estos intercambios los que por medio de reglajes internos estabilizan las estructuras. En tercer lugar, la equilibración como tal está caracterizada en ambos casos por una “auto-organización”. En cuarto lugar, como consecuencia de “inestabilidades sucesivas”, “los estados que tienen lugar en un instante dado no pueden ser comprendidos sino a partir de su historia pasada”. Finalmente y sobre todo, la estabilidad de un sistema es función de su complejidad (García y Piaget, 2008, p. 252).

Se retoman varias características de las estructuras disipativas para realizar esta analogía. La autoorganización resulta fundamental, así como la historicidad de los sistemas a partir de las inestabilidades, para tal comparación. Considero de valor esta propuesta de

equilibrio cognoscitivo que esboza Piaget y Rolando García con las estructuras disipativas puesto que por un lado permite dar cuenta de los alcances epistemológicos que también tuvo la teoría de Prigogine y, por otro, la historicidad de los sistemas complejos es presentada como una característica propia de la actividad cognoscitiva.

Aspecto relevante también para la metodología interdisciplinaria de los sistemas complejos hecha por Rolando García, en la cual existe una constante reformulación del marco conceptual y epistémico durante las investigaciones de tal cariz. En las investigaciones interdisciplinarias, afirmaríamos, existe una construcción histórica del conocimiento semejante a la construcción estructural de la complejidad.

Los estudios históricos son una herramienta indispensable en el análisis sistémico. No se trata de reconstruir la evolución de los principales procesos que determinan el funcionamiento del sistema. La relación entre función y estructura (o entre procesos y estados) es la clave para la comprensión de los fenómenos (García, 2006, p. 98).

Las estructuras disipativas en la termodinámica de no equilibrio permiten la noción de procesos creativos e irreversibles en el tiempo, debido a la bifurcación y ramificación de los sistemas complejos que les concede historicidad. La interdisciplinaria es la investigación requerida para estudiar los sistemas complejos y que también alude a la necesidad de una descripción de las reorganizaciones sucesivas a partir de las transformaciones que conducen a la reestructuración de las propiedades sistémicas. La evolución de un sistema no proviene de un desarrollo continuo sino por reorganizaciones sucesivas (García, 2006, p. 80), cuando un sistema se reorganiza por una compensación interna después de que los flujos se han estabilizado nuevamente, se dice que el sistema ha adquirido una nueva estructura pero esta estructura no se encuentra completamente desvinculada de la anterior, sino que se encuentra posibilitada por la estructura precedente en cuanto su rechazo, asimilación o modificación, es decir, en términos de *transmisión tradente*, en esto consiste nuestra propuesta de interdisciplinaria filosófica.

La interdisciplinaria expuesta por Rolando García como metodología de investigación postula que no existe una interdisciplinaria en abstracto que

posteriormente se aplica a los problemas complejos, muy por el contrario, la interdisciplinariedad inicia desde la misma delimitación del problema. La problemática se construye desde un marco epistemológico y metodológico común desarrollado por un grupo multidisciplinario que lo comparte a lo largo de la investigación y que constantemente se reestructura. Después, habiendo aceptado que los procesos cognitivos coinciden con las estructuras disipativas en su procesualidad histórica, el marco metodológico y epistémico se encuentra descrito en semejantes términos; las investigaciones interdisciplinarias se encuentran en un constructo procesual. La metodología, así como el conocimiento generado, se encuentra en reestructuración durante la investigación, pero siendo posibilitada por los momentos estructurales que le preceden.

La descripción de reorganización metodología proviene de la epistemología constructivista, pero Rolando García también señala dos características de la realidad física que conducen a ello. Primero, el universo estratificado en el cual el mundo se encuentra configurado por niveles de organización, los cuales describen dinámicas específicas y que, sin embargo, se encuentran en interacción. Segundo, la no-linealidad del Universo. De ahí deriva la definición de sistema complejo que postula como sistemas abiertos no descomponibles con reorganizaciones sucesivas, “he señalado dos principios que son característicos de los sistemas complejos: una disposición de sus elementos por niveles de organización con dinámicas propias, pero interactuantes entre sí; y una evolución que no procede por desarrollos continuos sino por reorganizaciones sucesivas” (García, 2006, p. 80). Los sistemas no descomponibles se deben a la interdefinibilidad de sus elementos, a la imposibilidad de deducir un funcionamiento del conjunto a un elemento aislado. La interdefinibilidad crea una fuerte fisura en el procedimiento deductivo de las investigaciones convencionales; la fracción y análisis de los elementos no concede el funcionamiento de un sistema, la división a lo simple y luego a la reconstrucción no permite la comprensión del conjunto.

La evolución por reorganizaciones sucesivas constituye un principio orientador de una fase sumamente importante en la investigación de los sistemas complejos, en la cual deben considerarse dos aspectos complementarios: por una parte, la historia de

las estructuraciones; pero, además, el tipo de transformaciones y su relación con las propiedades sistémicas (García, 2006, p. 81).

Si aceptamos el postulado de que no hay estructura sin historia ni historia sin estructura que sostiene Piaget, la descripción de las propiedades sistémicas en un momento dado requiere un análisis histórico. Tal investigación histórica no versa únicamente del recorte de realidad que hemos delimitado como sistema, pues no es una entidad aislada, muy contrariamente, se encuentra en constante intercambio con aquello que ha sido señalado como lo externo del sistema. Sin embargo, esta demarcación se encuentra lejos de ser una clausura pues los intercambios con lo que ha quedado fuera del sistema se han definido en condiciones de contorno y conjunto de flujos. Es importante traer a colación que estos flujos, interacciones que definen las condiciones de contorno, pueden representar relaciones internas de un sistema más vasto. Los elementos de un sistema complejo son considerados como subsistemas, observemos los componentes de los sistemas complejos que establece Rolando García.

Componentes de los Sistemas Complejos

Se acepta que la limitación del problema es un recorte de la realidad necesario para la investigación, delimitar un sistema por sus interacciones internas y establecer flujos con lo que ha quedado demarcado como lo externo es crucial para el análisis histórico de la estructura. Los componentes de los sistemas complejos suelen ser: límites, elementos y estructuras. Los límites no suelen ser precisos, suele aludirse que el recorte de la realidad puede ser arbitrario en varios sentidos, implica considerar el tipo y nivel de influencia de las interacciones con lo que ha quedado definido como lo externo del sistema. Una interacción fuerte no puede quedarse en las condiciones de contorno, por ejemplo, si tal interacción resulta crucial para el sistema complejo no puede definirse únicamente en su función con lo externo, ello nos proveería de la pista de que posiblemente estamos sojuzgando mal nuestra primera demarcación. Aquí aportaría algunos aspectos de nuestras disertaciones del segundo capítulo en torno a las relaciones constitutivas, ¿cuáles son las relaciones que hacen al sistema expresarse en determinado momento estructural? ¿Cuáles son las relaciones constitutivas del sistema?

Una recomendación que realiza Rolando García para el momento de trazar y definir límites consiste en el estudio de la velocidad de cambio de los flujos, es decir, denunciar la frecuencia con la cual se modifican las interacciones del sistema con el medio externo. Las condiciones de contorno suelen mantenerse por un tiempo considerable y sus modificaciones son lentas respecto a la escala temporal en la cual se está estudiando el fenómeno. Queda decir que tales límites no hacen alusión únicamente a fronteras físicas, sino límites menos obvios, como límites metodológicos, temporales, culturales, económicos, etc., que pretenden el establecimiento de las condiciones de contorno.

Los elementos deben ser analizados como subsistemas y no como bloques inmutables. Las condiciones de contorno de un subsistema -dentro de un sistema que lo vuelve participe como elemento- pueden ser las relaciones que determinan mutuamente la estructura englobante. No obstante, aunque los elementos pueden ser estudiados como subsistemas en otro nivel de estudio, el agregar de datos de escala inferior a la estructura englobante sólo introduce ruido y no aporta sino cuestiones engorrosas (García, 2006, p. 50). Para investigar los elementos de los sistemas complejos se vuelve necesaria la comprensión de la escala de los fenómenos y la escala temporal en el cual ocurren. Los niveles de organización nos permiten dar cuenta de la escala de fenómenos a la cual hace referencia Rolando García.

Las escalas de tiempo conceden una oportunidad más para hacer alusión a la importancia que se le concede en la configuración de las estructuras sistémicas. Vemos que, al ser estructuras temporales, la descripción sucesiva de reorganización dota de historicidad a los sistemas, la cual es presentada en la escala temporal que define tanto sus límites como sus elementos. Los elementos o subsistemas tienen reacciones diferentes incluso frente a una misma perturbación, pues la estabilidad de cada uno depende de su propia interacción con los elementos más próximos y la injerencia que la perturbación presupone para tal elemento.

Como otro componente de los sistemas complejos, además de los límites y elementos, se enuncian las estructuras. Como hemos insistido de manera reiterada, las características de un sistema no se pueden reducir a los elementos que le constituyen, es por

ello por lo que también la estructura debe ser considerada un componente aparte. La investigación de la estructura se realiza desde la dinámica del sistema y no de un momento estático.

Las estructuras no son consideradas como "formas" rígidas en condiciones de equilibrio estático, sino como el conjunto de relaciones dentro de un sistema organizado que se mantiene en condiciones estacionarias (para ciertas escalas de fenómenos y escalas de tiempo), mediante procesos dinámicos de regulación. Este concepto, si bien adquirió precisión con referencia a sistemas físicos, no está restringido a éstos ni nació con ellos. La Escuela de Bruselas, dirigida por Ilya Prigogine, designó estos sistemas con el nombre de "sistemas disipativos" y desarrolló su estudio sistemático basado en la termodinámica de los sistemas abiertos (procesos irreversibles) (García, 2006, p. 52).

La estructura es un momento de la dinámica sistémica en cuanto totalidad organizada. Resalta nuevamente la necesidad del estudio de los sistemas con un enfoque histórico; la historicidad de los sistemas es el rastreo de las autoorganizaciones de las estructuras. Este momento estructural caracterizado por un equilibrio en el sistema no es estático, recordemos que el estado estacionario hace referencia a un sistema dinámico en una cuenca de atracción local dispuesto a perturbaciones que le alejen aún más de ese atractor. Las investigaciones interdisciplinarias deberán de responder a un proceso de diferenciación e integración para el estudio de los sistemas complejos, exalta Rolando García (2006). Es debido a esta postura constructivista que la integración disciplinaria no es un amontonamiento de información parcializada e inconexa, sino que torna en una necesidad de alcances históricos de las prácticas de investigación científica. Las disciplinas dan cuenta desde sus variados campos de estudio de la intrincada constitución de la realidad que no puede ser reducida y reproducida desde principios simplificadores ni de un marco disciplinario único. Tomar la ciencia como un sistema complejo permite esbozar la interacción entre disciplinas como flujos entre lo demarcado como campo de estudio y lo que ha quedado fuera de tal. No hay que olvidar que, a pesar de que se consideren a las disciplinas como elementos de un sistema, estas no dejan de ser subsistemas; poseen una

estructura irreducible al conjunto con una dinámica propia. Las reorganizaciones sucesivas en las interacciones disciplinarias dan pie a la evolución del marco epistemológico de investigación, esto es, en la generación de conocimiento.

Thomas S. Kuhn no se adscribía como relativista, pero era reticente a definir qué era lo que se transmitía o permanecía en la constante labor de traducción entre las matrices disciplinares, especialmente después de la crítica a la invarianza de significado de Paul Feyerabend. Rolando García y Jean Piaget establecen una epistemología que reconoce la modificación de la visión del mundo, pero resaltan que tal proceso de cambio de paradigma también se encuentra en generación a partir de las reorganizaciones sucesivas de los sistemas disciplinares. Si hay algo que prevalece en la descripción histórica de los sistemas complejos es su constitución abierta en intercambio. Sostenemos, pues, que se encuentra en respectividad con el pasado: las reorganizaciones no suceden en el vacío, en el aislamiento de una materia con la propiedad de reorganización, de autoorganización, por el contrario, estos procesos son respectivos e históricos. Las reorganizaciones no son rupturas completas con el pasado o formas constitutivas enteramente nuevas, la respectividad histórica es imperiosa para la procesualidad y esto se indica a partir de la incursión del tiempo en la descripción física del mundo en la termodinámica fuera del equilibrio. Las estructuras son respectivas con el pasado.

Aludimos aquí a los equilibrios cognoscitivos que identificaban los autores de *Psicogénesis e historia de la ciencia* con las estructuras disipativas de Ilya Prigogine. “Piaget ha intentado dar cuenta de esta superación o aumento del conocimiento por un modelo referido a los mecanismos biológicos: el de la equilibración. [...] Las reequilibraciones pueden ser fuente de novedades, en lugar de conducir necesariamente a una homeostasis” (García y Piaget, 2008, p. 5). Estas son las características de las estructuras disipativas; la organización interna de sistemas fuera del equilibrio. La homeostasis completa, algo semejante a un equilibrio completo, representa para el sistema dinámico la clausura de soluciones a un único resultado con el eventual cese de trabajo. Estas equilibraciones cognoscitivas que se muestran en las reorganizaciones sucesivas de la ciencia no surgen de una ruptura completa con la descripción del mundo, sino semejante al

funcionamiento complejo de las estructuras disipativas; en relación con la historia del sistema.

A continuación, se presentan los diseños metodológicos del taller presentado para el Laboratorio de Biología Cuántica y Sistemas Complejos, el cual no fue llevado a cabo, y el taller aplicado en la Facultad de Filosofía. En el Anexo se encuentra el cartel empleado para la difusión de este último. En ambos diseños se pueden encontrar semejanzas y correlaciones claras, no obstante, en la aplicación se encuentran diferencias explícitas. Mientras que en el diseño hecho para el Laboratorio de Biología Cuántica y Sistemas Complejos se pretendía señalar la práctica autoorganizativa e histórica en las investigaciones de los sistemas complejos, reflexionar sobre la propia investigación interdisciplinaria, en el taller impartido en la Facultad de Filosofía “Pensamiento complejo para la interdisciplinarietà” cuenta con un enfoque más divulgativo. Eso no implica falta de rigor ni de profundidad, en absoluto, únicamente se pretende elucidar que los objetivos específicos fueron modificados en consideración del lugar desde dónde se ofertó, desde nuestro escrutinio, incluso parecería una actividad de situar los conocimientos.

El taller “Pensamiento complejo para la interdisciplinarietà” fue ofertado en la Facultad de Filosofía, en la Universidad Autónoma de Querétaro, campus Centro Histórico, a través del programa de Educación Continua. Las personas asistentes provenían de la licenciatura en Filosofía y la licenciatura en Desarrollo Humano para la Sustentabilidad. Los temas tratados versaron sobre la filosofía de la ciencia y la epistemología constructivista, varios de los aspectos revisados en este último capítulo del trabajo Tesis. También se estudiaron los diferentes tipos de sistemas, así como la problematización del concepto de complejidad, principalmente entre las acepciones descritas entre Edgard Morin y Rolando García.

En la aplicación del taller se retomó la didáctica aleatoria de Alejandro Cerletti, por considerar su propuesta acorde con el constructivismo asociado a la interdisciplinarietà y los sistemas complejos, además de reflexionar sobre la docencia de la filosofía como un verdadero problema filosófico, lo que permite un constante cuidado de las autoorganizaciones dentro del aula. La didáctica aleatoria brinda relevancia a las

aportaciones dentro de una clase de filosofía, aportaciones que pueden provenir de cada una de las personas asistentes y que compaginamos con la descripción autoorganizativa histórica de los sistemas complejos.

Al final, también puede apreciarse la planeación por módulos del taller “Redes contemporáneas: ética onlife y sistemas complejos”, impartido en la Facultad de Filosofía, en el marco de la semana de la Filosofía. El cual tuvo una duración de tres días y fue impartido en conjunto con Mariana López Romero, psicóloga y estudiante de la Maestría en Filosofía Contemporánea Aplicada. En este taller se perseguía el objetivo de la divulgación de nuestros temas de investigación, encontrando ambas un nicho propicio en la filosofía de la ciencia. Los dos primeros módulos fueron impartidos de manera individual, el diseño y dirección fue llevado a cabo por la expositora a la cual le correspondía la sesión. En el último módulo, “Redes y conexión”, estudiamos el concepto de cibercultur@ para integrar los sistemas complejos en las redes sociales.

Pensamiento Complejo para la Interdisciplinariedad

Prólogo

De acuerdo con los lineamientos del plan de estudio de la Maestría en Filosofía Contemporánea Aplicada, perteneciente al Sistema Nacional de Posgrados del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, la aplicabilidad constituye un importante eje en la investigación que también propicia una retribución social apropiada y relevante. Las Líneas de Generación y Aplicación del Conocimiento procuran dirigir esta aplicabilidad en Filosofía Social y Filosofía de la Ciencia y la Tecnología. Esta última se sustenta en una interacción interdisciplinaria con otras áreas del conocimiento que, al ahondar en su problematización, mantienen abiertas cuestiones con alcances actuales.

La interdisciplinariedad de los sistemas complejos resulta adecuada para la introducción a una metodología en el Laboratorio de Biología Cuántica y Sistemas Complejos, Facultad de Ciencia Naturales, Universidad Autónoma de Querétaro. La propuesta del siguiente documento es la de establecer un taller introductorio al pensamiento complejo que resulte acorde con las investigaciones dentro de este Laboratorio: la

interdisciplinariedad desde los mismos sistemas complejos que se investigan. La didáctica filosófica será el puente de interacción en el ámbito aplicado del curso que se propondrá, apreciando la contingencia y la construcción de conocimientos como una invitación al pensamiento generativo.

Introducción

La interdisciplinariedad de los sistemas complejos abre una metodología acorde para estudiar este tipo de sistemas. La Teoría de la Complejidad permea en variados espacios con una significación latente para las Ciencias, pero también para la Filosofía. La aplicabilidad que se encuentra presente en la Filosofía de la Ciencia es constatable en la metodología que requiere la investigación de sistemas complejos, como las estructuras disipativas o las redes tróficas, en las cuales se exige una perspectiva amplia de interacción y relación. Se propone, en este sentido, una introducción al pensamiento complejo.

Exhortación realizada ya por Edgar Morin que aparecerá de manera preponderante en nuestra exposición, considerando, de igual forma, la propuesta de Rolando García. La interdisciplinariedad expuesta por Rolando García como metodología de investigación, que también es una propuesta de epistemología constructivista, postula que no existe una interdisciplinariedad en abstracto que posteriormente se aplica a los problemas complejos, muy por el contrario, la interdisciplinariedad inicia desde la misma delimitación del problema. La problemática se construye desde un marco epistemológico y metodológico común desarrollado por un grupo multidisciplinario que lo comparte a lo largo de la investigación. Se acepta que la limitación del problema es un recorte necesario de la realidad, delimitando un sistema por sus interacciones internas y estableciendo flujos con lo que ha quedado demarcado como lo externo.

La complejidad está asociada a una heterogeneidad de elementos que tienen intercambios entre sí, los cuales son descritos en términos de relaciones de diferentes tipos que llegan a expresarse en otros niveles de organización: “Además de la heterogeneidad, la característica determinante de un sistema complejo es la *interdefinibilidad* y mutua dependencia de las *funciones* que cumplen dichos elementos dentro del sistema total” (García, 2006, p. 87). Los sistemas complejos se abordan desde una investigación

interdisciplinaria debido a los componentes heterogéneos que los constituyen y sus relaciones de intercambio que generan una *interdefibilidad* entre los elementos (subsistemas).

La investigación interdisciplinaria parte de un grupo multidisciplinario, pero no todo grupo multidisciplinario realiza una investigación interdisciplinaria. En consideración a ello, la formación de un grupo interdisciplinario no es el cometido buscado en este proyecto. Se ha señalado una principal condición inicial para el surgimiento de un grupo de este tipo, el acercamiento a una problemática que resulta apremiante y delimitada por quienes investigan el fenómeno, los cuales proceden de diferentes áreas del conocimiento pues son permeados por la cuestión en sus propios campos de estudio. Rolando García señala la importancia de que las personas participantes en la investigación sean, al mismo tiempo, especialistas en sus campos, en el sentido de que la formación de generalistas en el método interdisciplinario es una encomienda fútil. No se pretende la enunciación de pasos del cómo proceder en la investigación interdisciplinaria, sería contradictorio en varios sentidos, sino en una introducción al pensamiento complejo que posteriormente pueda ser referenciada en la formulación y delimitación de una problemática compleja.

La propuesta de Rolando García, que es ampliada con Jean Piaget en obras conjuntas, establece de fondo una concepción epistemológica constructivista de la realidad y, de acuerdo con la perspectiva de otros filósofos, de una realidad dinámica y respectiva. La investigación interdisciplinaria cuenta con una favorable perspectiva de configuración de la realidad que permite a las ciencias misma considerarse como un sistema complejo; observar su interacción no neutral en la sociedad y su estructura que codifica los modos de estar en el mundo. Cuando se establece esta posibilidad en el proceder de la investigación, se amplían las consideraciones y las responsabilidades del quehacer científico: “Si tenemos sentido de la complejidad, tenemos sentido de la solidaridad. Más aún, tenemos sentido del carácter multidimensional de toda realidad” (Morin, 2005, p. 100). La propuesta de este autor sobre el pensamiento complejo insiste en la necesidad de eliminar una racionalidad mecanicista que termine entorpeciendo la generación del saber, cuando la especialización llega a un punto en el que se vuelve imposible un diálogo de colaboración. Acotar el saber

es reducir la multidimensionalidad de la realidad, pensar desde la complejidad, en una realidad dinámica y respectiva, implica no sólo una interacción de las áreas del conocimiento más profunda y completa, sino una solidaridad entre quienes hacen investigación que les permite situarse desde muy variados espacios. Culmina en un decisivo acto de empatía.

Hay que reconocer que el estudio de las condiciones físicas lo es también de nuestra condición humana, permite que este conocimiento no permanezca aislado del resto de componentes que configuran la realidad. “Se debe concebir el conocimiento científico en su inscripción cultural, social e histórica” (Morin, 1984, p. 60). Y más aún, la implicación trascendental en el acontecer humano; el papel que desempeña en la estructuración de la realidad.

El puente de integración de los temas mencionados será la propia didáctica del taller. Alejandro Cerletti (2008) propone la didáctica aleatoria como un horizonte específico de la enseñanza filosófica, pues privilegia el azar del encuentro y la construcción compartida de conocimiento sobre la transmisión unidireccional. La metodología del taller se sustentará en la estructura mínima de esta didáctica filosófica: momento de reflexión crítica, momento teórico/propositivo o de fundamentación, momento didáctico y nuevo momento reflexivo crítico.

La pertinencia de la didáctica filosófica para nuestro cometido es tangible, puesto que coincide en considerar en estado de construcción al conocimiento, en estos puntos aleatorios traídos desde las propias problemáticas de quienes participan en el aula. La propuesta de Cerletti surge del problematizar filosóficamente la enseñanza de la filosofía, evitando obviarla en un mero proceso de transmisión. Señala la insurrección del pensamiento a la mera continuidad de la tradición; postula que toda enseñanza de la filosofía es una intervención filosófica a la historia del pensamiento. La filosofía es concebida como una repetición creadora; la repetición viene de la continuidad objetiva de la tradición filosófica, doctrinas y corrientes de pensamiento, mientras que el aspecto creador proviene de la aportación subjetiva de quien aprende, es decir, de una reapropiación y actualización de esta transmisión y, por ende, es una apertura de posibilidades de

discusión y ámbitos nuevos de investigación. La didáctica filosófica integra a los participantes en la generación creativa de la filosofía, se aprende filosofía filosofando.

Consideramos, además, que esta aleatoriedad sugerida por parte de quien se apropia del problema filosófico y realiza una reinterpretación de tal, es una bifurcación, en el sentido de ramificación de sistemas complejos que prescribe Ilya Prigogine. Una apertura a direcciones nuevas e insospechadas. Problematizar la enseñanza de la filosofía es uno de estos recientes brotes que produce reformulaciones no sólo respecto a la filosofía, sino a su interacción con otras áreas del conocimiento, pues borra las limitaciones al insistir en que la aleatoriedad es la irrupción de la propuesta creativa desde cualquier horizonte, es un espacio para el diálogo interdisciplinar (Cerletti, 2008, p. 55). La verdadera cuestión de la enseñanza de la filosofía no es sólo la transmisión objetiva de lo producido por otros, lo que comúnmente llamamos conocimiento, procura también establecer las condiciones para formular preguntas filosóficas. Se busca más una actitud filosófica, apunta Cerletti, que una perfecta réplica de lo dicho en clases.

Pretendemos reflexionar sobre el pensamiento complejo con una actitud de sospecha, trayendo a discusión los aspectos relevantes que ayuden a reconceptualizar las metodologías interdisciplinarias de los sistemas complejos y actualizar preguntas pertinentes a la ciencia actual. De esta manera se busca establecer las condiciones para filosofar sobre los sistemas complejos.

Objetivo general

Analizar el pensamiento complejo desde su metodología interdisciplinaria para elaborar propuestas de investigación acordes a los sistemas complejos.

Objetivos específicos

- Examinar las nociones de historicidad en los sistemas fuera del equilibrio (estructuras disipativas) y en la metodología interdisciplinaria para establecer puntos de encuentro entre ambos.

- Analizar las distintas posturas del pensamiento complejo y las propuestas metodológicas y epistemológicas que se derivada de ellas para dar sustento a las investigaciones propias.
- Mostrar que la didáctica aleatoria en el diálogo interdisciplinar es un medio congruente para enseñar y problematizar estos tópicos.

Metodología

En el apartado introductorio se ha señalado que se tomará la didáctica aleatoria de Cerletti como guía para el taller. Cerletti establece una estructura mínima de esta didáctica, la cual consta de cuatro momentos críticos con preguntas características en cada uno de ellos. En la primera columna de la siguiente tabla se colocarán los momentos críticos de la didáctica aleatoria, el andamiaje estructural, sin embargo, la propuesta de preguntas rectoras y la descripción se adecuarán a las necesidades pertinentes del taller a presentar.

Se llevará un registro en minutas sobre lo discutido durante las sesiones, la problematización y los planteamientos teóricos, los cuales se recobrarán en doble función de evidencia para la institución el trabajo realizado, así como para su sistematización en un entregable aplicado de la tesis de investigación de quien lo imparte.

Tabla 1. Metodología del taller.

| Didáctica | Preguntas rectoras | Descripción |
|---|--|--|
| Momento de reflexión crítica | ¿Qué es el pensamiento complejo? | - Problematización de la complejidad. - Conceptualización de la ciencia como sistema complejo. |
| Momento teórico/propositivo o de fundamentación | ¿Cuál es la relación del pensamiento complejo con la | - Establecer las diferencias, así como los vínculos entre los sistemas complejos, la teoría de sistemas y el pensamiento complejo. |

| | | |
|---------------------------------|--|--|
| | <p>teoría de sistemas y los sistemas complejos? ¿cuál es la metodología que se utiliza en la investigación de este tipo de sistemas?</p> | <p>-Indagar sobre la propuesta de investigar interdisciplinariamente los sistemas complejos.</p> <p>-Examinar el proceso de conformación de los grupos interdisciplinarios y la epistemología constructivista.</p> <p>- Estudiar el pensamiento complejo en la ciencia.</p> <p>- Biología de sistemas: la termodinámica de la vida. Centrar la reflexión y discusión en torno a la historicidad de los sistemas complejos.</p> <p>- Discutir la filosofía de los sistemas complejos.</p> |
| Momento didáctico | <p>¿En qué ámbitos de mi investigación puedo dar cuenta de la interdisciplinariedad de los sistemas complejos?</p> | <p>-Exposición de ejemplos de interdisciplinariedad.</p> <p>- Adecuación y coherencia entre el <i>qué</i> se investiga con el <i>cómo</i> se investiga.</p> |
| Nuevo momento reflexivo crítico | <p>¿Qué es el pensamiento complejo? ¿qué es la interdisciplinariedad de los sistemas complejos? ¿qué es lo que tienen en</p> | <p>- Realizar nuevamente las preguntas del primer momento en la problematización de la complejidad.</p> <p>- Procurar dar respuesta desde el marco de referencia construido durante el taller.</p> |

| | | |
|--|-----------------------------|--|
| | común con mi investigación? | |
|--|-----------------------------|--|

Descripción de la estancia

Se presentará el siguiente documento a la dependencia correspondiente para la evaluación y pertinencia de la oferta del taller. De ser aceptada, se solicitará un espacio y horario en el cual pueda ser impartido. Las fechas correspondientes de las sesiones estarán sujetas a la disponibilidad de los asistentes, sin embargo, el periodo en el cual será impartido abarcará los meses de agosto-octubre del presente año, esperando una sesión semanal de una duración mínima de dos horas.

Nombre de la institución o lugar donde se realizará

Laboratorio de Biología Cuántica y Sistemas Complejos, Facultad de Ciencias Naturales, Universidad Autónoma de Querétaro.

Descripción general del taller

Los momentos críticos de la didáctica aleatoria serán tomados como bloques temáticos del taller. La descripción de los momentos críticos hecho en la metodología serán los puntos de debate, el taller tendrá un formato más próximo a mesa de discusión con la responsable como direccionadora de preguntas. Se proporcionarán lecturas para esas sesiones teóricas las cuales darán pie a la reflexión y aclaración de conceptos, son a propósito y no la finalidad de la sesión: “En este marco, los textos filosóficos serán una herramienta central para el filosofar, pero no un fin en sí mismos. Comprender un texto es un paso en el camino de la filosofía, y no el último” (Cerletti, 2008, p. 50). Recalquemos que lo que se busca es filosofar sobre la interdisciplinariedad de los sistemas complejos, en esta introducción al pensamiento complejo también se busca la participación de los asistentes en el establecimiento de cómo definir esta interdisciplinariedad; hemos retomado la perspectiva constructivista del conocimiento en el marco epistemológico propuesto por Rolando García y también la irrupción del pensamiento, desde cualquier horizonte, hecho

por Cerletti en la didáctica aleatoria, dicho por él, una didáctica mínima para acercarse a la discusión filosófica y, con estos antecedentes como referencia, la introducción a la filosofía no es el último estadio, sino una apertura al acto creativo, no la mera transmisión, sino la repetición creativa. Esto no sólo en su ámbito de estudio, sino también en la filosofía.

Tabla 2. Número de sesiones y descripción.

| Didáctica | Sesiones |
|---|---------------------------------------|
| Momento de reflexión crítica o problematización | Dos sesiones [agosto] |
| Momento teórico/propositivo o de fundamentación | Cinco sesiones [agosto-septiembre] |
| Momento didáctico | Tres sesiones [septiembre-octubre] |
| Nuevo momento reflexivo crítico | Dos sesiones [octubre] |

En las primeras sesiones se dedicarán a problematizar las nociones de complejidad, sistemas complejos e interdisciplinariedad. Las personas asistentes compartirán sus definiciones y la relación que infieren entre estos conceptos. Se debe de contar con un lugar amplio, iluminado y propicio para el diálogo, el cual sea el lugar de reunión recurrente para las sesiones que la institución pueda designar para ello. Para facilitar la exposición de ideas, la estructura de las sesiones estará dispuesta como mesa de discusión; sillas y escritorios estarán designados en la estancia de tal manera que formen un círculo y permitan la visibilidad de todos los asistentes. Esta estructura será la predominante durante todo el curso, a menos que alguna actividad requiera una modificación, en dado caso será descrito.

En las sesiones que corresponden al momento teórico o de fundamentación, se requerirá de un proyector y/o pizarra para la exposición de conceptos, si se requiere hacer uso de contenido audiovisual, se solicitarán también bocinas. En cada reunión se procurará realizar una minuta de las participaciones, realizando un registro de las intervenciones que dirigieron y caracterizaron la discusión de la sesión, estas serán retomadas al final del curso y será evidencia del trabajo de investigación.

Índice del contenido temático

Sesión 1: Interdisciplinariedad: ¿las ciencias como sistemas complejos?

Sesión 2: ¿Cuál es la participación del pensamiento complejo en la ciencia?

Sesión 3: Teoría de sistemas y pensamiento complejo

Sesión 4: La historicidad de los sistemas complejos y la Nueva Alianza

Sesión 5: La organización: del objeto al sistema

Sesión 6: Propuesta de conciencia y cultura interdisciplinaria

Sesión 7: Rolando García: epistemología de la interdisciplinariedad de los sistemas complejos

Sesión 8: Rolando García: análisis de un sistema complejo

Sesión 9: Diseño de proyectos de desarrollo desde una perspectiva sistémica

Sesión 10: La interdisciplinariedad en la investigación actual

Sesión 11: ¿Cuál es la participación del pensamiento complejo en mi investigación?

Sesión 12: Conclusiones

Planeación de sesión muestra

Nombre de la sesión: Rolando García: análisis de un sistema complejo

Esta sesión se encuentra inscrita en el momento didáctico del curso, por lo cual, después de la exposición teórica en las anteriores sesiones sobre la metodología interdisciplinaria y su sustento en la epistemología constructivista de Rolando García, procederemos a examinar la construcción y análisis de un sistema complejo que el autor expone en su obra *Sistemas complejos. Conceptos, método y fundamentación epistemológica de la investigación interdisciplinaria*, observaremos su metodología a partir

del ejemplo que ofrece en este apartado. En un segundo momento de la sesión las personas asistentes expondrán ejemplos de un proyecto con elementos interdisciplinarios a partir del analizado.

El objetivo de la sesión será diferenciar y evidenciar los pasos metodológicos que realiza el autor al enfrentarse desde un enfoque sistémico a un fenómeno y procurar de tal manera ofrecer una propuesta de investigación.

Materiales:

- Proyector
- Presentación en diapositivas
- Pizarrón
- Plumones

Duración de la sesión: dos horas

Introducción:

Se puntualizará la definición de metodología de Rolando García, posteriormente se estudiará el caso que el autor expone en su obra como aplicación de tal, para ello se usará una presentación que se proyectará permitiendo a quien asista seguir la lectura del caso. Se entablará una mesa de diálogo en torno a lo expuesto, discutiendo los momentos centrales y relevantes de la metodología propuesta.

Desarrollo:

Se les preguntará a los asistentes si practican o retoman algún aspecto de la metodología interdisciplinaria propuesta por el autor en alguna de sus investigaciones y cómo la aplican. La actividad central consistirá en el diseño de una aplicación interdisciplinaria tomando de referencia la metodología mencionada en un fenómeno hipotético.

Conclusión:

Algunos asistentes compartirán sus diseños metodológicos con el resto, los cuales ofrecerán comentarios y críticas al respecto. Se retomarán ideas centrales y reflexiones sobre la experiencia realizando la actividad.

PENSAMIENTO COMPLEJO PARA LA INTERDISCIPLINARIEDAD

Enlace de Educación Continua

Facultad de Filosofía

UAQ

Finalidad del curso: Analizar el pensamiento complejo desde su metodología interdisciplinaria mostrando sus alcances epistemológicos en la Filosofía de la Ciencia y particularmente en la Filosofía de los Sistemas Complejos.

Horas totales: 16 horas presenciales y 4 horas virtuales.

Fecha de inicio: *Se acordará de acuerdo con el calendario escolar (una vez completado cupo mínimo requerido, se dará fecha de 1ª sesión)

Fecha de última sesión: 18 de noviembre del 2023

Sesiones por semana: 1 sesión

Horas de trabajo semanal: 4 horas

Horario de las sesiones presenciales: Sábados, de 10:00 a 14:00 hrs.

Sede(s): Campus Centro Histórico, Facultad de Filosofía, UAQ.

Dirigido a: El público en general.

Número de participantes: Cupo mínimo 5 y máximo (*a consideración de los coordinadores)

Responsable del curso: Iris Lluvisela Olvera Moreno

Modalidad: Presencial y virtual

Perfil de las y los egresados y campo de acción: Las personas asistentes contarán con los conocimientos generales entorno a la Filosofía de los Sistemas Complejos, así como a las discusiones actuales en este tema. Al estudiarse desde la interdisciplinarietà, se pretende que reconozcan problemas interdisciplinarios y la epistemología que le da sustento a las investigaciones de este tipo. Los conocimientos expuesto sobre la interdisciplinarietà podrán ser empleados en las investigaciones posteriores de las personas asistentes, al reconocer con mayor propiedad su fundamento epistemológico.

Introducción y origen del proyecto:

La interdisciplinariedad de los sistemas complejos abre una metodología acorde para estudiar este tipo de sistemas. La Teoría de la Complejidad permea en variados espacios con una significación latente para la Ciencia, pero también para la Filosofía. La aplicabilidad que se encuentra presente en la Filosofía de la Ciencia es constatable en la metodología que requiere la investigación de sistemas complejos, como las estructuras disipativas o las redes tróficas, en las cuales se exige una perspectiva amplia de interacción y relación. Se propone, en este sentido, una introducción al pensamiento complejo.

De acuerdo con los lineamientos del plan de estudio de la Maestría en Filosofía Contemporánea Aplicada, la aplicabilidad constituye un importante eje en la investigación que también propicia una retribución social apropiada y relevante. La Línea de Generación y Aplicación del Conocimiento en Filosofía de la Ciencia y la Tecnología busca ahondar en la problematización de cuestiones con alcances actuales. La propuesta del presente documento es la de establecer un curso-taller introductorio al pensamiento complejo que brinde una perspectiva suficiente sobre la injerencia que ha tenido el paradigma surgido de la Teoría de Sistemas en la Filosofía de la Ciencia, así como otras áreas de investigación cualitativas.

La didáctica filosófica será la estrategia en el ámbito aplicado del curso-taller que se propondrá, debido principalmente al apreciar la contingencia y la construcción de conocimientos como una invitación al pensamiento generativo. El puente de integración de los temas mencionados será la propia didáctica del taller. Alejandro Cerletti (2008) propone la didáctica aleatoria como un horizonte específico de la enseñanza filosófica, pues privilegia el azar del encuentro y la construcción compartida de conocimiento sobre la transmisión unidireccional. La metodología del curso-taller se sustentará en la estructura mínima de esta didáctica filosófica: momento de reflexión crítica, momento teórico/propositivo o de fundamentación, momento didáctico y nuevo momento reflexivo crítico.

La propuesta del curso-taller y su contenido temático, proviene de la investigación de posgrado de quien pretende impartirlo, haciendo uso de los conocimientos recibidos en la línea terminal en docencia de la licenciatura en Filosofía y la línea de generación y

aplicación de conocimiento en filosofía de la ciencia y la tecnología de la Maestría en Filosofía Contemporánea Aplicada. Dentro de los objetivos particulares que persigue tanto la investigación como el curso-taller es mostrar que la didáctica aleatoria en el diálogo interdisciplinar es un medio congruente para enseñar y problematizar la filosofía de los sistemas complejos. Pretendemos reflexionar sobre el pensamiento complejo trayendo a discusión aspectos relevantes sobre las metodologías interdisciplinarias que permitan actualizar preguntas a la ciencia. De esta manera se busca establecer las condiciones para filosofar sobre los sistemas complejos.

Objetivo General:

Analizar el pensamiento complejo desde su metodología interdisciplinaria para mostrar sus fundamentos y alcances epistemológicos, permitiendo así una introducción a la filosofía de los sistemas complejos.

Tabla 3. Contenido temático.

| FECHA o NO. DE HRS: | TEMÁTICA: | OBJETIVOS ESPECÍFICOS: | REQUERIMIENTOS TÉCNICOS: |
|------------------------------------|---|--|---|
| 14 de oct. 4 hrs. | <p>Módulo I: Teoría de sistemas y pensamiento complejo</p> <p><u>Módulo a cargo de:</u> Iris Lluvisela Olvera Moreno</p> | <ul style="list-style-type: none"> - Problematización del concepto de complejidad a partir de señalar las semejanzas y diferencias entre la teoría de sistemas, los sistemas complejos y el pensamiento complejo. - Conceptualización de la ciencia como sistema complejo. | <p>Pizarrón Plumones Proyector Aula</p> |

| | | | |
|--|--|---|---|
| <p>21 de oct. 4 hrs.</p> | <p>Módulo II: Propuesta de conciencia y cultura interdisciplinaria</p> <p><u>Módulo a cargo de:</u> Iris Lluvisela Olvera Moreno</p> | <p>- Estudiar los conceptos fundamentales de racionalidad y ética en <i>Ciencia con conciencia</i> de Edgar Morin.</p> <p>- Examinar la propuesta de cultura interdisciplinaria (Edgar Morin).</p> <p>- Analizar los aportes y beneficios del pensamiento complejo en el estudio de las problemáticas actuales.</p> | <p>Pizarrón Plumones Proyector Aula</p> |
| <p>28 de oct. 4 hrs.</p> | <p>Módulo III: Epistemología de la interdisciplinarietà de los sistemas complejos</p> <p><u>Módulo a cargo de:</u> Iris Lluvisela Olvera Moreno</p> | <p>- Indagar en el proceso de conformación de los grupos interdisciplinarios y su fundamentación en la epistemología constructivista.</p> <p>- Exposición de ejemplos de interdisciplinarietà realizados por Rolando García.</p> | <p>Pizarrón Plumones Proyector Aula</p> |
| <p>11 de nov. 4 hrs. (Virtual)</p> | <p>Módulo IV: La historicidad de los sistemas complejos y la Nueva Alianza</p> <p><u>Módulo a cargo de:</u> Iris Lluvisela Olvera Moreno</p> | <p>- Reconocer la propuesta de paradigma científico en la obra <i>La nueva alianza. Metamorfosis de la ciencia</i> de Ilya Prigogine e Isabelle Stengers.</p> <p>- Profundizar en los conceptos de Termodinámica</p> | <p>Liga de Zoom institucional</p> |

| | | | |
|----------------------|--|--|---|
| | | y estructuras disipativas que permita explicar, posteriormente, la bifurcación en este tipo de sistemas abiertos, es decir, su historicidad. | |
| 18 de nov. 4 hrs. | Módulo V: Filosofía de los sistemas complejos <u>Módulo a cargo de:</u> Iris Lluvisela Olvera Moreno | - Plantear las propiedades emergentes de los sistemas complejos como superación a la dualidad y el mecanicismo. - Filosofía de los procesos biológicos en problemas y propuestas actuales de los sistemas complejos. - Cierre del curso. | Pizarrón Plumones Proyector Aula |

Metodología de enseñanza-aprendizaje:

Se retoma la didáctica filosófica expuesta por Alejandro Cerletti (2008), quien propone la enseñanza de la filosofía como un problema filosófico y que incita a la reflexión constante en el proceso de aprendizaje. Postula una estructura mínima para la dirección interna del aula, sin por ello abolir la característica aleatoria que forma el horizonte de posibilidad en el cual la filosofía puede ser didáctica. Estos momentos estructurales funcionan como guía para el docente, pero también para el estudiante mientras se fomente como crítica al propio contenido teórico sujeto a estudio.

Momento reflexivo crítico: Supone la reapropiación personal del saber conformado del enseñante, esclarece el vínculo conceptual que se asume entre *qué* enseñar y *cómo* hacerlo. En primera instancia, el tema de estudio se plantea como un problema.

Momento teórico/propositivo (o de fundamentación): Se expone, por parte del dirigente de clase, la bibliografía documentada sobre la cuestión a tratar. Esta puede provenir de distintas fuentes; libros, documentales, encuestas, etc., procurando que el

material presentado amplie la propuesta inicial del tema como problema y brinde a los estudiantes posibilidades de respuesta.

Momento didáctico: Los estudiantes elaborarán propuestas de respuestas al planteamiento problemático inicial, haciendo uso del material expuesto, así como referencias de su propia formación educativa previa y experiencia personal que resulte pertinente al diálogo grupal. Se hará recurso de dinámicas de grupo para propiciar dicho intercambio entre los estudiantes.

Nuevo momento reflexivo crítico: Las propuestas de respuesta serán problematizadas nuevamente, exponiendo la diferencia de presupuestos antes y después de la exposición teórica. Esta problematización final deja abierta la cuestión para el módulo continuo.

Dinámica de las sesiones y funciones del/a docente:

En las primeras sesiones se dedicarán a problematizar las nociones de complejidad, sistemas complejos e interdisciplinariedad. Las personas asistentes compartirán sus definiciones y la relación que infieren entre estos conceptos. Se debe contar con un lugar amplio, iluminado y propicio para el diálogo, el cual sea el lugar de reunión recurrente para las sesiones que la institución pueda designar para ello. Para facilitar la exposición de ideas, la estructura de las sesiones estará dispuesta como mesa de discusión; sillas y escritorios estarán designados en la estancia de tal manera que formen un círculo y permitan la visibilidad de todos los asistentes. Esta estructura será la predominante durante todo el curso, a menos que alguna actividad requiera una modificación, en dado caso será descrito. En las sesiones durante el momento teórico o de fundamentación, se requerirá de un proyector y/o pizarra para la exposición de conceptos, si se requiere hacer uso de contenido audiovisual, se solicitarán también bocinas.

Qué incluye: 24 hrs. Totales de trabajo, 20 sincrónicas grupales / 4 asincrónicas individuales con asesoría del/a docente. Por parte del/a docente: Facilitación de los temas, moderación de las sesiones sincrónicas, revisión de trabajos parciales y final, envío de lecturas, seguimiento académico a estudiantes. Por parte del Enlace de Educación Continua: envío de programa, seguimiento administrativo a participantes y atención a docentes, elaboración de constancias parciales/ total, diploma final.

COMEFI

Cartografías filosóficas

Noviembre, 2023

Propuesta de taller: “Redes contemporáneas: ética onlife y sistemas complejos”**Modalidad:** Presencial, sala de Maestros 1**Horas totales:** 6 hrs.**Objetivo General:**

Se pretende brindar una introducción a la Filosofía de la Ciencia pertinente y relevante al exponer cuestiones actuales en distintos ámbitos del conocimiento y teniendo como objeto las redes sociales y sistemas complejos.

Objetivos Específicos:

- Que los participantes adquieran herramientas para la comprensión y reflexión de la intersección entre ética y la vida en línea, y cómo estos factores influyen en nuestras vidas personales y en la sociedad en general. Al final del taller, los participantes deberán ser capaces de aplicar principios éticos en su interacción con la tecnología y comprender mejor el impacto de las redes contemporáneas en su vida diaria y en la sociedad en su conjunto.

- Examinar las nociones de historicidad en los sistemas fuera del equilibrio (estructuras disipativas) y en la metodología interdisciplinaria para establecer puntos de encuentro entre ambos. Al observar y reflexionar sobre investigaciones recientes en el campo de la biología, relacionados con sistemas complejos, desmenuzar las implicaciones filosóficas en las definiciones de vida.

Tabla 4. Contenidos. Redes contemporáneas: ética onlife y sistemas complejos.

| Fecha/ hrs. De trabajo | Temática | Sinopsis | Requerimientos técnicos |
|-------------------------------|---|---|--------------------------------------|
| 14 de noviembre 2 hrs | Módulo I: Cómo envejecen los sistemas: bifurcación e historia Módulo a | Las estructuras disipativas, sistemas complejos fuera del equilibrio, | Proyector Aula Mesas Sillas |

| | | | |
|--|--|--|------------------------------|
| | <p>cargo de: Iris Lluisela Olvera Moreno</p> | <p>ofrecen una interpretación histórica sobre los sistemas. La toma de decisión dentro de un sistema es llamada por Ilya Prigogine como bifurcación. Se rompe la simetría lineal y comienza una ramificación, entendiendo este proceso como autoorganización. La ramificación del sistema es lo que entendemos como historia. Las tomas de decisiones, las cuales serán comparadas con el concepto de tradicón en Xavier Zubir, permitirán observar la toma de decisión como</p> | <p>Pizarrón Plumones</p> |
|--|--|--|------------------------------|

| | | | |
|--------------------------|---|--|--|
| | | entrega de realidad. | |
| 15 de noviembre 2 hrs | Módulo II: Onlife, habitando la era digital Módulo a cargo de: Mariana López Romero | Vivimos en una era donde nuestras vidas en línea y fuera de línea se entrelazan y se influyen mutuamente de maneras que nunca habíamos experimentado. Las tecnologías digitales, la conectividad constante y las redes sociales han transformado nuestra forma de comunicarnos, trabajar, relacionarnos y vivir. Hoy en día, somos ciudadanos de dos mundos, uno físico y otro digital, y la intersección de estos dos mundos es lo que llamamos "Lo Onlife". | Proyector Aula Mesas Sillas Pizarrón Plumones |

| | | | |
|--------------------------|---|--|--|
| 16 de noviembre 2 hrs | Módulo III: Redes y conexión Módulo a cargo de: Mariana López Romero e Iris Lluvisela Olvera Moreno | A modo de conclusión, se recuperarán conceptos de ambos módulos haciendo hincapié en la teoría de sistemas y la ética en redes sociales. La reflexión girará en torno a la concepción de los usuarios como subsistemas y el impacto de sus acciones en los espacios virtuales. | Proyector Aula Mesas Sillas Pizarrón Plumones |
|--------------------------|---|--|--|

Consideraciones

Los objetivos de los talleres perseguían la reconstrucción histórica dentro de la propia aula. Los momentos de la didáctica aleatoria propuesta por Alejandro Cerletti como didáctica mínima permitía, primero, retomar la enseñanza de la filosofía como un verdadero problema filosófico. Asunto importante que señalar, pues la conformación de un grupo interdisciplinario requiere condiciones diferentes. Nuestra propuesta de aplicación no pretendía la configuración de un grupo interdisciplinario pues se encontraba lejos de nuestras herramientas disponibles, además, que se incurriría en un error metodológico. Dado que se ha hecho hincapié en la cuestión de que la metodología interdisciplinaria no es una metodología en abstracto con pasos claramente diferenciados y con una aplicación repetible independiente del fenómeno, entonces, para la conformación de un grupo

interdisciplinario debía primero surgir un fenómeno capaz de ser estudiado en términos de sistema complejo y desde ahí configurar una metodología autoorganizativa con un grupo multidisciplinario.

Dado que la conformación de un grupo interdisciplinario no era el objetivo de nuestra aplicación, el desafío consistió en asociar una didáctica coherente con los sistemas complejos. La propuesta de didáctica aleatoria realizada por Alejandro Cerletti establece puntos convergentes con la historicidad de los sistemas complejos y en la actividad reflexiva; un parteaguas para la incursión de la filosofía. Una manera de inmiscuir filosóficamente a los sistemas complejos y traer a colación las estructuras históricas dentro de las propias aulas de clase en la conformación de conocimiento.

La didáctica aleatoria de Alejandro Cerletti entabla una práctica coherente para la difusión de las investigaciones interdisciplinarias. La aleatoriedad que se resalta del aula reside en la bifurcación que cada asistente puede generar en el sistema del salón de clases. La didáctica aleatoria afirma que el conocimiento proviene de todos los horizontes posibles, lo cual asociamos a la descripción histórica del sistema. Las personas en conjunto están en autoorganización constante en el salón de clases, más bien, depende del dinamismo para ser llamada aula. El intercambio de conocimiento, de aportaciones por parte de las personas asistentes, crea una ramificación característica de la aleatoriedad o pseudo aleatoriedad. Vislumbramos un tipo de hermandad entre el dinamismo y la didáctica, que podríamos llegar a afirmar reside en la imposibilidad de universalizar un método predictivo.

Cerletti afirma que la didáctica de la filosofía es una construcción con capacidad de actualización pues las condiciones de enseñanza no son repetibles y exige de la persona que pretende enseñar filosofía, la reflexión constante de su quehacer. “Pretender disponer de un conjunto de estrategias (un método, o incluso una *didáctica*) que servirían para enseñar más o menos exitosamente cualquier tema filosófico a cualquier alumno en cualquier contexto es ilusorio” (Cerletti, 2008, p. 48). Enseñar filosofía en cada situación resulta particular e irrepetible. Semejante a lo dicho sobre la interdisciplinarietà, no hay algo parecido a un método de enseñanza de la filosofía en abstracto y aplicable a todos los casos, más bien, de acuerdo con lo expuesto en nuestra investigación, está asociado a una procesualidad

histórica. La enseñanza de la filosofía también es un proceso creativo, irreversible y complejo.

Aquellas personas que pretenden enseñar filosofía no pueden permanecer impávidas ante las problemáticas más acuciantes de la historia del pensamiento humano. Debido al contenido con el cual se trabaja, el docente de filosofía se encontrará en constante evaluación y reestructuración de su relación con la filosofía y, por ende, de su práctica docente. Ciertamente, toda pedagogía también incluye una teoría epistémica o, al menos, pretende un esbozo metodológico de como hacerse de conocimiento. Obviar tales presupuestos de la enseñanza siempre implican riesgos, no obstante, en filosofía conducen a una indolencia aún mayor, pues al estudiar los postulados éticos, lógicos, epistémicos, etc., estos se ven implicados y validados en el propio formato en el cual se presentan. La didáctica filosófica no es una actividad neutral, pone de manifiesto la participación del sujeto en el proceso de aprendizaje más allá de un receptor, es un transformador dinámico de la filosofía en su enseñanza.

“No hay planificación de clases que pueda dar cuenta de la irrupción del pensamiento del otro” (Cerletti, 2008, p. 49). Tampoco debe de entenderse como una renuncia a la planificación de clases, sino que la parte expositiva de la historia de la filosofía lo sea en objetivo de iniciarse en la labor de filosofar. Las modificaciones a las planificaciones de clases deben realizarse con la búsqueda constante de filosofar al respecto. La irrupción aleatoria de los pensamientos de otros es el desafío para la enseñanza de la filosofía (Cerletti, 2008, p. 54). Evitar el paradigma en el cual el profesor es quien sabe y los estudiantes no, significa rechazar un la enseñanza en términos de estructura de repetición. Por ello, se busca una estructura mínima, con momentos diferenciadores pero que permitan y aboquen una flexibilidad para la reorganización.

Esta estructura mínima elaborada por Cerletti fue recuperada por nuestra cuenta como una guía para los momentos de caracterización dentro de los propios talleres. En un principio, estos cuatro momentos constitutivos estaban diseñados para las personas que procuraban la enseñanza de la filosofía, no obstante, cuando establecemos la importancia del conjunto dinámico entre estudiante y docente de filosofía, estos momentos estructurales

también son válidos para el conjunto. Estos momentos de la estructura mínima en la enseñanza de la filosofía, el cual hemos ampliado al aula en general, se expresan de forma parecida a lo expuesto por Zubiri sobre la inteligencia sentiente, en el cual sentir e intelegir son momentos estructurales de un mismo acto. “Señalemos cuatro ‘momentos’, que si bien para facilitar su reconocimiento se indican separados, constituyen un conjunto dinámico en el que cada uno de ellos está integrado en sus restantes” (Cerletti, 2008, p. 56). En esta estructura mínima se pretende exhortar a la actividad reflexiva de la enseñanza, donde se de cuenta de la actividad transformadora de la filosofía que se realiza en cada estudio. Consideramos que esto puede ser descrito nuevamente en términos de la filosofía de la realidad histórica, es decir, en *transmisión tradente*. Se entrega la tradición filosófica, tan amplia y vasta, abierta a ser rechazada, aceptada o transformada, cualquiera de estas acciones implica una postura ante lo presentado y significa una toma de realidad, una bifurcación del sistema de conocimientos de la filosofía. La enseñanza de la filosofía debe de tener un acercamiento correspondiente al que se tiene con un problema filosófico, pues se estaría demostrando la autoorganización que la enseñanza de la filosofía genera en la filosofía.

Una didáctica de la filosofía que privilegia la contingencia de los encuentros y que adquiere su sentido en la potencialidad del aprendizaje puede llamarse “aleatoria”, en la medida en que no está constreñida por un resultado específico preconcebido. Los resultados son una construcción compartida del proceso de aprendizaje y de identificación de enseñanzas (Cerletti, 2015, p. 34).

La didáctica aleatoria debe de propiciar una meta-didáctica en la cual se posibiliten nuevas formas de filosofar, para ello resulta importante dejar de concebir a la persona que filosofa como entidad individual, como sujeto individual, y propone Cerletti un sujeto colectivo que incluye a estudiantes, maestros, saberes, lugares y tiempo. Para la enseñanza y generación de filosofía, es importante reconocer la cuestión situacional en la práctica de transmisión que no es mera repetición. La relación es constitutiva también para Cerletti, en cuanto el sujeto colectivo es posible gracias a la respectividad que mantienen los elementos mencionados. La reflexión de la filosofía no consistiría ya en las inferencias individuales de

los docentes o de los estudiantes, este pensamiento provendría del sujeto colectivo, así que la filosofía es un pensar-hacer conjunto ante un desafío.

Esta concepción pone límites también a algunas formas de plantear la transmisión como mera reproducción (de una filosofía, de una doctrina, etc.), ya que nunca la manipulación de ciertas condiciones (la planificación de enseñanzas) va a prefigurar, de manera completa, la totalidad de sus posibles resultados (los aprendizajes reales) (Cerletti, 2015, p. 32).

La didáctica aleatoria no se encuentra asignada a un nivel educativo en especial, puesto que es una hipótesis de aprendizaje filosófico que prefiere el azar del encuentro y la construcción en conjunto que la transmisión de información unidireccional (Cerletti, 2015). Es debido a esto que también puede ser recuperada para la divulgación de la filosofía de una manera filosófica profunda. La didáctica de la filosofía es abierta en cuanto a la configuración de su sujeto conjunto pensante. “No se trata de diseñar una didáctica para los estudiantes “en general” sino de construir didácticas con los estudiantes en particular, porque la originalidad de los encuentros depende de todos” (Cerletti, 2015, p. 35). Sobre ello podemos traer nuevamente lo expuesto por Isabelle Stengers, cuando afirma que la confianza debe de estar situada *entre* y no *hacia* un dirigente o un desenlace, la confianza dirigida crea la percepción del embauque o la traición en el resultado. Se debe poseer zonas de contacto (confianza), entre las personas (en el conjunto), para la creación y cuidado de convenios. De forma semejante, el sujeto colectivo pensante, el conjunto que se acerca al estudio de la filosofía, no debe dirigir sus fuerzas a la mera reproducción de lo dicho gastadamente con anterioridad, sino que debe de fomentar el conocimiento filosófico por la colaboración. Esto es, la filosofía está *entre* las personas que participan en la toma de decisiones en la transmisión de la tradición filosófica. Es esta la similitud que asociamos nuestro método de aplicación con nuestra investigación sobre la interdisciplinariedad de los sistemas complejos; en la *transmisión tradente* del propio estudio de la filosofía.

En el taller impartido “Pensamiento complejo para la interdisciplinariedad”, se estuvo considerando a lo largo de las sesiones las características históricas de los sistemas complejos. Trayendo también a colación la relevancia de investigaciones recientes en

biología sobre la improcedencia del estudio de la vida centrado en individuos particulares, como en el caso de Mark A. Bedau y Donna Haraway. Estudiando de igual manera la bifurcación expuesta entre el ser humano y la naturaleza, expuesto en la *Nueva Alianza*, y la presencia de las estructuras disipativas en distintos ámbitos de las ciencias, es que logramos la dilucidar y problematizar los enfoques reduccionistas que pueden aparecer en la ciencia.

La presencia de estudiantes de otras áreas del conocimiento, así como filósofas, permitió una ampliación a nuestros primeros acercamientos sobre la interdisciplinariedad. Se clarificaba la necesidad del rastreo histórico en nuestra didáctica como en las investigaciones interdisciplinarias en las intervenciones realizada por las personas participantes. La bifurcación de la naturaleza fue de relevancia para quien tenía una formación en Desarrollo Humano para la Sustentabilidad, pues abría paso a nuestro anterior señalamiento acerca de Isabelle Stengers y la necesidad del cuidado de convenios en los dispositivos generadores. El afán de apalabrarse según activistas y defensores de los pueblos autóctonos sin la objetividad como dispositivo que fractura y opone los discursos. Por otro lado, quien provenía de la licenciatura en Filosofía prepondera la cuestión epistemológica de la estructura de las revoluciones científicas y sus alcances en corrientes posteriores; la evasión del relativismo resulta en cada ocasión más difícil.

De acuerdo con planeación de las sesiones, partimos con la exposición de los sistemas complejos físicos con los distintos tipos de atractores. En una actividad se pidió a los asistentes construir un sistema, en el cual pudieran identificar con facilidad las limitaciones internas y externas del sistema, así como los subsistemas (o elementos) y sus intercambios. Algunos hicieron referencia al sistema digestivo y respiratorio, otros a las instituciones como la Universidad, la cual tiene una estructura jerárquica bien diferenciada. Los distintos tipos de sistemas referenciados fueron de una aportación ilustrativa importante para la continuación del diálogo. La participación y la asistencia del grupo fue constante, sus aportaciones pertinentes y necesarias para la construcción de los temas a estudiar. Uno de los tópicos retomados con mayor ahínco en las sesiones tenía que ver con el antropocentrismo de las investigaciones biológicas, lo que dio pie a introducciones sobre el post-humanismo y la figura *cyborg* de Donna Haraway.

En el último módulo, en la Filosofía de los Sistemas Complejos, la sesión giró en torno a la propuesta de las ciencias como elementos de un sistema. Las disciplinas no se presentan de manera aislada, era la propuesta a resaltar en el cierre del taller. La interdisciplinariedad en una descripción histórica iba en aumento, pero esto parecía una necesidad desde las propias disciplinas. Desde la investigación de una disciplina particular se llegaba a la conclusión del sesgo o bien, como postularía Edgard Morin, del dar cuenta de un principio de incompletud e incertidumbre reconciliable desde el pensamiento complejo al admitir la recursividad de los sistemas. Resaltamos que tal incertidumbre no es una cuestión epistemológica de ignorancia por parte de quien investiga, el universo se encuentra en transcurrencia y en proceso de complejización. No expuesto en términos de progreso, sino en mayor respectividad con los elementos heterogéneos, la flecha de complejidad implica que las relaciones sean constitutivas, en co-determinación, y la respectividad es la posibilitadora de relaciones.

Conclusiones: La Interdisciplinariedad Filosófica de los Sistemas Complejos

Al discurrir sobre la realidad de fenómenos complejos resulta prudente y necesario dejar de conceptualizarlos como sustancias y otorgar preponderancia en la investigación a las relaciones y principios de respectividad. En tal sentido, la incursión de Zubiri de optar por una noción de esencia ligada a los sistema y la estructura es de relevancia para acercarnos a la investigación interdisciplinaria. “La realidad como esencia es una estructura. Una estructura constitutiva, pero cuyos momentos y cuyos ingredientes de constitución son activos y dinámicos por sí mismos” (Zubiri, 1995, p. 327). La estructura dinámica de la realidad es comprensible en cuanto se prescinde de la noción de la realidad como sustancia, ya sea como sustrato a la cual arriban las cosas para tornarse reales o como una propiedad del conjunto de accidentes que le acaecen a una sustancia.

Se pone en relieve que la noción de sustrato proviene de la filosofía aristotélica, gracias a analogías de configuración por distribución en el espacio. Los accidentes son aquello que acaece, que cae en la sustancia indeterminada y que va caracterizando, postulación que hemos problematizado, ya que perpetua la idea de la relación como agregado en lugar de resaltar su actividad constitutiva. No hay sustancia antes de la relación, ni hay sustancias primeras de las cuales las demás sean derivativas, la co-determinación es primordial para la configuración de las cosas reales.

La aceptación de la autoorganización como propiedad de las sustancias, según nuestra investigación, es una agravante que impide el proceder de la lógica de las relaciones y la respectividad en las investigaciones interdisciplinarias. La autoorganización no es una característica aislable de la materia, a lo sumo, sería una propiedad emergente, las cuales no pueden ser reducida a los elementos del conjunto. No obstante, en aseveraciones como el monismo vitalista, donde se establece una única sustancia con la capacidad de autoorganizarse, este tipo de inferencias generan problemáticas tales como el aislamiento de la propiedad que contiene la característica de la vida o la sustancia que deviene en soledad. Nos oponemos a estas deducciones pues, además de entrar en contradicción con las investigaciones actuales sobre sistemas biológicos, refuerzan el paradigma de la sustancialización dentro de las prácticas científicas.

La filosofía de la realidad histórica y la estructura dinámica de la realidad permiten abordar desde la respectividad e historicidad los procesos de autoorganización. Zubiri establecía que no hay sustancias, sino sustantividades, conjunto de *notas-de* en respectividad co-determinante y co-procesual. Las cosas devienen-con y no devienen-en, no hay un sustrato material de realidad en el cual se desenvuelva la contingencia del progreso, más bien, todas las cosas se encuentran en transcurrencia en cuanto el dinamismo de su respectividad les co-determinan. Desde el principio espacial de respectividad, *ex-de*, se realiza una interpretación que niega la posibilidad de un absoluto aislamiento, un punto puede encontrarse fuera pero siempre es un fuera respecto a otros, respecto a lo demás. Situación que resulta remarcable desde la descripción de los sistemas complejos, el quedar fuera del conjunto denominado sistema no exime de una relación e intercambio, por el contrario, funge en su configuración dinámica. En las estructuras disipativas, sistemas dinámicos fuera del equilibrio, estas se mantienen en un estado estacionario gracias a la expulsión de entropía al entorno que produce la superación de un gradiente y da pie a lo descrito como flecha de complejidad no asociada a la idea de progreso teleológico.

La complejización de la realidad no es de desarrollo, sino procesual. El momento actual del dinamismo del sistema, la estructura, es compresible por el momento predecesor. Es debido a la historicidad irreversible en su bifurcación y, desde nuestra investigación, de *transmisión tradente*, el podamos plantearnos una subtensión dinámica del sistema. Resulta acuciante señalar que el dinamismo de la realidad al cual nos dirigimos surge de la respectividad de las cosas materiales, deniega de un principio de automatización y, por tanto, es una valiosa alternativa a la postura organicista como género lógico de lo tecnológico.

Las estructuras disipativas y la interdisciplinariedad tienen en común la historicidad del sistema para interpretar los alcances de las propiedades emergentes. Las estructuras disipativas, descritas también como procesos creativos en el tiempo, requieren del rastreo constante de las autoorganizaciones para la comprensión del estado actual del sistema. En las investigaciones interdisciplinarias existen autoorganizaciones constantes del marco conceptual y metodológico, en cuanto se acepta la generación de conocimiento, posibilidad

abierta por una epistemología constructivista. La interdisciplinariedad filosófica se enraíza en la historicidad de los sistemas complejos.

Nuestro planteamiento parte de considerar la actividad autoorganizativa de las investigaciones interdisciplinarias semejantes a la autoorganización de las estructuras disipativas en su irreversibilidad histórica. Por ello, resulta crucial deslindar la autoorganización como propiedad de la materia y señalarla como consecuencia del dinamismo de la realidad, es decir, de la co-determinación material. Es riesgosa la elaboración de una autoorganización expresada en condiciones de autosuficiencia, por ejemplo, en un monismo vitalista, porque implica colocar nuevamente a la sustancia como responsable última de la configuración de las cosas, un receptáculo de los accidentes relacionales, en lugar de resaltar las relaciones constitutivas como las responsables de la co-determinación y procesualidad de las cosas.

Para la investigación interdisciplinaria, por ende, se vuelve necesario arrastrarse por la red microcausal del sistema complejo. Esta red se configura a partir de las bifurcaciones constantes del sistema que son entendidas como tomas de decisión y que producen singulares ramificaciones irreversibles. Ilya Prigogine denominaba tales bifurcaciones como el envejecimiento del sistema, arrastrarnos por la red microcausal implica un rastreo meticuloso por la irreversibilidad.

La irreversibilidad de la autoorganización es plausible en la bifurcación que conduce a la ramificación del sistema, señalando que tal bifurcación no es dialéctica, el devenir no es desenvolvimiento o desvelamiento entre antagónicos, no concebimos la historia en términos escatológicos de progreso, a lo sumo, de complejización. No es dialéctica porque los sistemas complejos, en su descripción en el espacio de fases, tiene tantas dimensiones como elementos del sistema, esto significa que la agencia de cada elemento es potencial para la transformación del conjunto. La dialéctica es un tipo de devenir y no el devenir un tipo de dialéctica. La oposición constante en la dicotomía de occidente introduce marcos epistemológicos contradictorios sobre la relación constitutiva de lo existente.

La filosofía de la realidad histórica expuesta por Ignacio Ellacuría y Xavier Zubiri no recurre a la historia en un paradigma de progreso dialéctico, más bien es una prolongación de una filosofía intramundana. Las investigaciones filosóficas sobre el espacio y el tiempo condujeron a la respectividad y a la postulación de la materia como conjunto co-determinante, activa y deviniente. Atisbamos en ello una correlación con las investigaciones de Ilya Prigogine donde sostiene esta misma premisa de la materia activa, la cual fue negada gracias los pensadores que estipularon una bifurcación entre la naturaleza y el ser humano, señalando como principal responsable a Isaac Newton, y negando la configuración conjunta de la materia. Esto fue descrito por Prigogine en la obra publicada en conjunto con Isabelle Stengers, autora a quien también exponemos pensando con Donna Haraway la simbiosis y los devenires actuales del materialismo sensible. Atisbo de esta manera la profunda relevancia que las investigaciones que las epistemologías feministas tienen para la reelaboración del concepto de materia al resaltan la lógica de las relaciones y los conocimientos situados.

Se ofrece una vertiente desde la cual criticar las investigaciones reduccionistas al individuo, como ocurre en biología con los animales humanos y no humanos, e incluso los determinismos del código genético como único responsable de la evolución. Observamos las objeciones a esta reducción al individuo hechas por Mark A. Bedau y Donna Haraway en la ciencia, donde el primero proponía a todos los seres vivos como sistemas adaptativos flexivos y la vida como un proceso de gradación. Las formas de vida secundaria son comprensibles dentro de un sistema a pesar de que individualmente no sean considerados como vivos; en cuanto posibilitan la vida son tenidos como parte del proceso de gradación. Su propuesta de grados de vida surgida desde la relación me parece un parteaguas para dejar de trabajar con nociones dicotómicamente tajantes de lo vivo/muerto y presenta fecundas aseveraciones para la comprensión de los seres vivos como sistemas no vinculados con el paradigma mecanicista de la tecnología que señalábamos con Canguilhem y Grassi, en el cual se evidenciaba la analogía de la función biológica con la automatización mecanicista. Me parece que las aportaciones de Bedau sobre la vida sin

alusiones a modelos o procesos de automatización en términos de autoorganización autosuficiente son preponderantes para hablar de la vida desde la respectividad.

No obstante, la reducción al individuo y la autoorganización autosuficiente es sostenida como paradigma explicativo cuando se pretende hablar de evolución bajo las condiciones de mutación de un código genético, el cual se encuentra anclado en el supuesto de un cristal aperiódico hecho por Schrödinger o de la competencia entre especies realizada por Darwin, y que perpetúan la percepción de sustancia a la cual le acaece la mutación o el ambiente como telón de fondo. Donna Haraway, de la mano de Lynn Margulis, interfieren con alternativas elaboradas desde la simbiogénesis y la simbiosis para exponer la evolución sin referenciar a la mutación genética o a la competencia entre especies. La colaboración de los seres vivos hasta configurar entes nuevos es la teoría de la simbiogénesis, expuesta por Haraway como simbiosis. Todos los procesos son simbióticos en cuanto conducen a la conformación de holobiontes. Estas científicas exhortan a la comprensión de los seres vivos desde un principio de colaboración, de “generar-con”, antes que una autopoiesis. La propuesta de la simbiosis consiste en la comprensión de lo existente desde la cooperación, en la conformación de holobiontes, “ser completo”, al alojar y ser alojados por otros. La simbiosis no es sólo relación, porque reconocemos que hay varias manera de habitar-nos, sino es posibilitadora de relación. Así como no comprendemos la respectividad como relatos, como una relación cimentada en interacciones y, más bien, postulamos un principio de realidad, en cuanto realidad es estructura dinámica de *notas-de*, es decir, sustantividad y co-determinación. De igual manera asociamos la simbiosis con un dinamismo de la realidad y la respectividad como un posibilitación de relaciones.

Considero que nuestra investigación sobre la respectividad puede ser un holobionte con la simbiosis, al menos, una propuesta que apoya la erradicación de la autoorganización en términos de autoproducción. La interdisciplinariedad filosófica de los sistemas complejos tiene como principal aseveración la historicidad de los sistemas, entendiendo la autoorganización como una propiedad emergente irreductible, no autosuficiente, respectiva y procesual, de lo cual dan cuenta las investigaciones interdisciplinarias en la modificación constante del marco metodológico y epistemológico del grupo interdisciplinario para el

estudio del sistema complejo. Planteo, como en los estudios zubirianos, que la respectividad es intramundana y en procesualidad constitutiva, negando la existencia de un sustrato en el cual se desenvuelva la realidad o las relaciones accidentales.

Bertalanffy definía la capacidad de extrapolar isomorfismos como la actividad propia de la Teoría General de los Sistemas. Aunque, ciertamente, con una carga epistemológica más fuerte que condujo a la elaboración del concepto de homología lógica. La búsqueda de estructuras reproducibles independientes en cierta medida del ámbito del cual surgió su estudio, estableciendo leyes generales y desarraigadas, increpa la respectividad de la cual afirmamos debe surgir la interdisciplinariedad. No se prosigue con la postura de la existencia de analogías capaces de abstraerse y aplicarse a otros ámbitos de conocimiento en cuanto puedan ser expresados en sistemas complejos, concluimos que sí hay similitudes entre estructuras no es por un principio lógico inherente de los sistemas, sino por un devenir procesual, respectivo y constructo.

Anexo

Pensamiento complejo para la interdisciplinariedad

Filosofía de los sistemas complejos



20 horas totales
Octubre-Noviembre
Sábados de 10:00 am a 14:00 pm
Responsable: Lic. Iris Lluvisela Olvera Moreno
Facultad de Filosofía

Informes e inscripciones: Enlace de educación continua FFI-UAQ.
Tel. (442) 1921200 ext. 5806
Correo: educacioncontinua.ffi@uaq.mx

Bibliografía

- Amozurrutia, José A. y Maass Moreno, M. (2013). Sistemas sociales e investigación interdisciplinaria: una propuesta desde la Cibercultur@. *Interdisciplina I.* (núm. 1). pp. 141-170.
- Bedau, M. (2016). Cuatro enigmas sobre la vida. En Bedau M. y Cleland C. (Comp.). *La esencia de la vida. Enfoques clásicos y contemporáneos de filosofía y ciencia* (pp. 795-821). FCE.
- Bertalanffy, L. (1976). *Teoría General de los Sistemas: Fundamentos, desarrollo, aplicaciones.* FCE.
- Braidotti, R. (2015). *Lo posthumano.* Editorial Gedisa.
- Cadavid Ramírez, L. M. (2014) *Estudios sobre historia y filosofía de la ciencia: Kuhn, Feyerabend, Lakatos, Fleck y Koyré.* [eLibro]. Universidad Católica Luis Amigó.
- Canguilhem, G. (2009) *Estudios de historia y de filosofía de las ciencias.* Amorrortu editores.
- Cerletti, A. (2008). *La enseñanza de la Filosofía como problema filosófico.* Libros del Zorzal.
- _____ (2015) Didáctica filosófica, didáctica aleatoria de la filosofía. *Educação. Revista do Centro de Educação.* (Vol. 40, núm. 1). pp. 27-36
- Crary, J. (2015) *24/7. El capitalismo al asalto del sueño.* Ariel.
- Crosby, A. (1998). *La medida de la realidad. La cuantificación y la sociedad occidental, 1250-1600.* Crítica Grijalbo Mondadori.
- Dorado Romero, J. (2021). Rosi Braidotti, lectora de Spinoza: una política afirmativa más allá del humanismo. *Bajo Palabra.* (Núm. 27). UAM Ediciones. pp. 63-80. DOI: <https://doi.org/10.15366/bp2021.27.003>
- Domingo, R., Morin, E. y Roger Ciurana, E. (2003) *Educación en la era planetaria.* Gedisa Editorial.
- Durán, R., Landaeta, P., Orellana y O., Espinoza, R. (2008). Interpretación del tiempo en Ilya Prigogine a partir de Aristóteles, Newton, Zubiri, Bergson y García Bacca. *Konvergencias, Filosofía y Cultura en Diálogo.* (Año V, Número 17). pp. 171-191.

- Durán Allimant, R. y Espinoza Lolas, R. (2016) Zubiri y Prigogine: consideraciones en torno a la vida, el dinamismo y la autoorganización. *Arbor*, 192 (780): a328. DOI: <http://dx.doi.org/10.3989/arbor.2016.780n4004>
- Ellacuría, I. (1991). *Filosofía de la realidad histórica*. Editorial Trotta.
- Etiopia. (13 de diciembre del 2021). *Conférence REP: Vivre avec le trouble, de Donna Haraway (2020)* [Archivo de Vídeo]. <https://www.youtube.com/watch?v=e-C990OWj0Q>
- Fox Keller, E. (1991). *Reflexiones sobre género y ciencia*. Edicions Alfons el Magnànim.
- García, R. (2006). *Sistemas Complejos. Conceptos, método y fundamentación epistemológica de la investigación interdisciplinaria*. Gedisa Editorial.
- García, R. y Piaget, J. (2008) *Psicogénesis e historia de la ciencia*. Siglo XXI editores.
- González Casanova, P. (2017). *Las Nuevas Ciencias y las Humanidades. De la Academia a la Política*. CLACSO.
- González de Luna, E. (2016) *Realismo, Entropía y Flecha del Tiempo. De la termodinámica clásica a los procesos irreversibles*. UAQ.
- Grassi, M. (2021). El viviente ensimismado: el paradigma de la vida como autarquía en la biología occidental. *Franciscanum*. (Vol. 63). pp. 1-28.
- Gutiérrez Gómez, A. (2003) *La propuesta I. Edgar Morin, conocimiento e interdisciplina*. Universidad Iberoamericana.
- Hacyan, S. (julio-septiembre, 2001) Espacio, tiempo y realidad. De la física cuántica a la metafísica kantiana. *Ciencias*. UNAM (063). pp. 15- 25.
- Haraway, D. (2004). “Testigo_Modesto@Segundo_Milenio” en *The Haraway Reader*. Routledge.
- _____ (1995). *Ciencia, cyborgs y mujeres. La reinención de la naturaleza*. Ediciones Cátedra.
- _____ (2019). *Seguir con el problema: generar parentesco en el Chthuluceno*. Consonni.
- Ibáñez, E. A. (2008). *Las teorías del caos, la complejidad y los sistemas: impactos educativos y aplicaciones en ciencias sociales*. Homo Sapiens Ediciones.
- Ingold, T. (2011). Consideraciones de un antropólogo sobre la biología. En Montenegro, L. (Ed.). *Cultura y Naturaleza*. Jardín Botánico de Bogotá, José Celestino Mutis.

- Kauffman, S. (2016). ¿Qué es la vida? ¿Tuvo razón Schrödinger? En Bedau M. y Cleland C. (Comp.). *La esencia de la vida. Enfoques clásicos y contemporáneos de filosofía y ciencia* (pp. 759-794). FCE.
- Kincaid, H. (2008). Structural Realism and the Social Sciences. *Chicago Journals. The Philosophy of Science Association*. (Vol. 75, No. 5). pp. 720- 731.
- Kunh, T. (2013). *La estructura de las revoluciones científicas*. FCE.
- _____ (2002) *El camino desde la estructura*. Paidós.
- Mach, E. (1986). La ciencia de la mecánica. En L. Pearce Williams (Comp.) *La teoría de la relatividad: sus orígenes e impacto sobre el pensamiento moderno*. Alianza Universidad.
- Mandelbrot, B. (2000). *Los objetos fractales. Forma, azar y dimensión*. Tusquets Editores.
- Margulis, L. (2014). Principios e implicaciones de la Teoría Simbiogenética. En Lazaro L. A. y Urederra A. (Ed.). *Nutrición simbiótica. Recuperar e incrementar tu salud regenerando la microbiótica intestinal con alimentos fermentados*. [e-book]. Ediciones I.
- Maudlin, T. (2014). *Filosofía de la física I. El espacio y el tiempo*. FCE.
- Meier, T. (2020). Sobre la relación entre el realismo estructural óptico y las ciencias especiales. *Revista de Filosofía*. (Año 52, Número 148). pp. 190-215.
- Morin, E. (1984). *Ciencia con consciencia*. Anthropos.
- _____ (2005). *Introducción al pensamiento complejo*. Editorial Gedisa.
- _____ (1987). *El método I. La naturaleza de la Naturaleza*. Ediciones Cátedra.
- Newton, I. (1998). *Principios matemáticos de la filosofía natural* (Vol. I). Alianza Editorial.
- Nicolis, G. (1996). Estructuras disipativas, bifurcaciones y fluctuaciones: hacia una dinámica de los sistemas complejos. En Jean-Pierre Brans, Isabelle Stengers y Phillippe Vincke (Ed.). *Coloquio de Cérisy, Ilya Prigogine: el tiempo y el devenir*. Gedisa.
- Nicolis, G. y Prigogine, I. (1994). *La estructura de lo complejo. En el camino hacia una nueva comprensión de las ciencias*. Alianza Universidad.
- Olvera Moreno, I. (2021) *Las nociones físicas del espacio y tiempo en Xavier Zubiri*. Tesis de Licenciatura. UAQ. URL: <http://ri-ng.uaq.mx/handle/123456789/3343>

- Pérez Ransanz, A. R. (1999) *Kuhn y el cambio científico*. FCE. 1999.
- Prigogine, I. (1988). *El nacimiento del tiempo*. Metatemas.
- _____ (2004). *Las leyes del caos*. Editorial Crítica.
- _____ (1997). *¿Tan sólo una ilusión? Una explicación del caos al orden*. Tusquets Editores.
- Prigogine, I. y Stengers, I. (2002) *La nueva alianza. Metamorfosis de la ciencia*. Alianza Universidad.
- Sagan, D. y Schneider, E. (2008). *La termodinámica de la vida*. Tusquets Editores.
- Sametband, M. J. (1999). *Entre el orden y el caos: la complejidad*. FCE.
- Segarra, J. G. (2001) *Vida artificial: del caos al orden*. Algar editorial.
- Sierra-Lechuga, C. (2019). *El problema de los sistemas desde la reología de Xavier Zubiri: para una metafísica contemporánea de la sustantividad*. Tesis doctoral. Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, Chile. URL: <https://drive.google.com/open?id=1GNWtrckAr1fSLjC4eS8RHZW3xArjfRlr>
- _____ (2015). Ontología y ciencia: de la sustancia aristotélica a la sustantividad zubiriana. *The Xavier Zubiri Review*, (Vol. 13). pp. 5-22.
- Stengers, I. (2022). *Reactivar el sentido común. Whitehead en tiempos de debacle*. [EPub]. FCE.
- _____ (2017). *En tiempos de catástrofes. Cómo resistir a la barbarie que viene*. Ned ediciones.
- Talanquer, V. (2003). *Fractur, fracta, fractal. Fractales, de laberintos y espejos*. FCE.
- Terranova, F. (Director). (2016). *Donna Haraway: Story Telling for Earthly Survival* [Documental: video online]. Icarus Films.
- Zubiri, X. (2008). *Espacio, Tiempo, Materia*. Alianza Editorial, Fundación Xavier Zubiri.
- _____ (1995). *Estructura dinámica de la realidad*. Alianza Editorial, Fundación Xavier Zubiri,
- _____ (2006). *Tres dimensiones del ser humano: individual, social, histórica*. Alianza Editorial, Fundación Xavier Zubiri.
- _____ (1980). *Cinco lecciones de filosofía*. Alianza Editorial. Fundación Xavier Zubiri.

_____ (1994). *Los problemas fundamentales de la metafísica occidental*. Alianza Editorial, Fundación Xavier Zubiri.