

Nombre del taller:

Ciencias de la Complejidad, Sistemas y Redes Complejas.

Duración: 1 hora 30 minutos

Tipo: video presentación (no será en vivo), pero si emitido en directo, con soporte por wasap por parte del facilitador para dudas y preguntas, y durante todo el evento (25 y 26 marzo 2022).

Nota: será un video “autodidacta”, para que este taller pueda ser visto y revisado no solo por asistentes al evento, sino interesados en aprender sobre los fundamentos del pensamiento sistémico, Machine Learning e investigación emergente.



The banner features a black background on the left with white text: "TALLER: Ciencias de la Complejidad, Sistemas y Redes Complejas. Dr. Juan Martínez". On the right, there is a blue poster for the "I Congreso Internacional y IV Nacional de Investigación Emergente" with the subtitle "Encuentro de Saberes: Coordicidades de la Investigación Transcompleja". The poster includes the UNITEC logo, a globe, and social media icons. Below the banner is a large, complex network graph with numerous nodes and connecting lines, representing a complex system.

V2 22/03/2022

Contenido:

Parte 1: ¿Qué es un sistema? Se explicarán los fundamentos de los términos utilizados para describir sistemas, así como tipos y ejemplos. Se hace un resumen, y al final se hacen preguntas de “examen” tipo test de selección, para la autoevaluación de lo aprendido.

Parte 2: Caos y complejidad Se explicarán las propiedades básicas de los sistemas dinámicos no lineales, como ejemplo de sistemas caóticos; se explicará conceptos de caos, linealidad, procesos estocásticos, redes bayesianas; se resalta el concepto de ciencias de la complejidad como el estudio del caos, teoría de juegos y vida artificial. Se indica como realizar investigación en el tema, y las herramientas tecnológicas utilizadas para ello. Se hace un resumen, y al final se hacen preguntas de “examen” tipo test de selección, para la autoevaluación de lo aprendido.

Parte 3: ¿Qué son redes complejas? Se explicará como el concepto de redes complejas nos acompañan en nuestra vida diaria (redes neurales, internet de las cosas, Blockchain, grafos del conocimiento), y como se puede hacer investigación con ellas. Se hace un resumen, y al final se hacen preguntas de “examen” tipo test de selección, para la autoevaluación de lo aprendido.

Parte 4: Investigación Emergente en Transcomplejidad y Singularidad. Se hace un resumen de los trabajos de investigación presentados durante todo el periodo del postdoctorado en investigación emergente, así como sus resultados y futuras investigaciones, explicando como se desarrollaron los principios filosóficos que la fundamentan. Se describen las herramientas tecnológicas a utilizar en el proyecto “Singularidad tecnológica”, así como una introducción al papel que tendrán la utilización de grafos de conocimiento. Se hace un resumen, y al final se hacen preguntas de “examen” tipo test de selección, para la autoevaluación de lo aprendido.

Opcional: Micro laboratorio de grafos del conocimiento. Video introductorio de corta duración, donde se explica brevemente como utilizar la herramienta en línea y gratuita “NEO4J”, que será utilizada para futuro desarrollo de esta investigación.

Datos del Facilitador:

El Dr. Juan Martínez, obtuvo su Licenciatura en Ingeniería de Computación en Universidad Bircham de España, con especialización en Telecomunicaciones en France Telecoms Sofrecom. Maestrías en Gerencia de Empresas y Comunicaciones Móviles en La Salle Ramon Llull y la Universidad Politécnica de Cataluña, España; PhD. en Computación por la Universidad Azteca de Chalco, México. Beca Erasmus+ para estancia de Posdoctorado en Ingeniería del Conocimiento, en la Universidad a Distancia de Madrid, La UDIMA, España.

<https://orcid.org/0000-0001-6353-0090>

Profesorjuanmartinez@hotmail.com



¡FELICITACIONES!

Si has llegado hasta aquí, significa (o debería significar) que has ganado un conocimiento básico del mundo de las ciencias de la complejidad, de los sistemas, de las redes complejas, y hasta un poco de la Filosofía de la Transcomplejidad como forma de investigación Emergente. Pero recuerda, esto es apenas el inicio del principio de un camino, donde el “caos” y la incertidumbre serán tus compañeros permanentemente, llevándote a cuestionar muchas “verdades” hasta ahora inamovibles en tu forma de ver el mundo, o al menos, en la forma de enfocar tu trabajo como investigador. Como cualquier sistema caótico, nuestra vida es impredecible, inestable, a veces a punto de un desastre, en ebullición...ten presente, que quizás, ese sea el vórtice de nuestro propio sistema, el que precede a la estabilidad, a la adaptación, y al surgimiento de nuevas propiedades emergentes, maravillosas y desconocidas; o como solemos decir: “Después de la tempestad, viene la calma”. ¡Cuidate mucho! 😊

Juan Martinez.

NO OLVIDES RECORDAR QUE:

- Todo sistema, como mínimo, debería cumplir:
 1. Un objetivo o propósito común,
 2. Debe tener Fronteras, bordes bien definidos
 3. Estar Formado por otros Elementos o Subsistemas.
 4. Estos Elementos se relacionan entre sí.
- Sistema Estático: Las salidas dependen de las entradas, Lineal $1+1=2$
- Sistema Dinámico: Agentes internos y externos pueden cambiar las salidas, Metodo Cientifico, son muy Complicados, $1+1 = \pm 2$
- Simulación Sistema Dinámico Lineal: Diagrama de Forrester, Modelo, Markov, Error, sesgo.
- Sistema Dinámico No Lineal = Caos.
- Caos No es Desorden, ni “Complicado”. $1+1 = \pm 2$ o 5 o π o ☹ o “Solo Dios Sabe” ...
- Caos: Propiedades Emergentes, Autoorganización, Impredecibles.
- Sistemas Complejos: “Complejo NO significa Complicado, sino entrelazado; Caos NO significa desorden, sino Cambios inesperados por mínimas variaciones en las condiciones iniciales...” Instituto Santa Fe.
- Stuart Kauffman (1939): En Ciencias, la teoría de sistemas complejos y fenómenos Emergentes imponen límites al reduccionismo. Se afirma que los límites de la aplicación del reduccionismo son especialmente evidentes en los niveles de organización con mayor complejidad, incluidas las células vivas, las redes neuronales los ecosistemas, la sociedad y otros sistemas formados a partir de conjuntos de un gran número de componentes diversos vinculados por múltiples circuitos de retroalimentación.
- Efecto Mariposa: Mínimos cambios Iniciales, resultados Distintos.
- Patrones: Fractales, Se repite, se repite...¡El caos esta en todas partes!
- Simulación Caos: Computación de Reservorio, Deep Learning, Quantum Computing.
- Científicos del Caos: Buscan, Quizás, Adivinar el futuro.

- Ciencias de la Complejidad estudia el Caos, La Fractalidad, Teoría de Juegos, Agentes Inteligentes (Automatas programables, juego de la vida, Evolucion, Generaciones).
- Sistemas Complejos (Caóticos) forman Redes Complejas.
- Redes Complejas: Neuronas, Blockchain, IoT, Redes de Conocimiento.
- los nuevos artículos científicos citan a otros ya bien establecidos y las nuevas páginas web se conectan a los buscadores más conocidos.
- El pensamiento simplicista, es lo opuesto al pensamiento complejo.
- Kant podría haber argumentado que “todo conocimiento debería obtenerse a través del razonamiento (contrario a lo que se podría pensar a simple vista en sus libros “critica a la razón pura” y “critica a la razón practica”) ...Gödel y sus teoremas de incompletitud, pareciera intentar demostrar que No todo es demostrable matemáticamente.
- Karl Popper, y su falsacionismo, intentan explicarnos que todo aquel razonamiento, que no pueda ser falseable, no es “científico”; por ejemplo: “No haber encontrado la forma de viajar en el tiempo, no significa que no se pueda.
- El pensamiento reduccionista, busca siempre “dividir el problema, en problemas más pequeños”, como entes o “subsistemas” independientes; completamente opuesto al pensamiento sistémico, que propone que todo está interconectado, y que dividirlos, y no tomar en cuenta sus interconexiones, afectara cualquier posible solución.
- “Son los ojos los que se queman, y no el Sol” ...fue la lapidaria conclusión que Al-Hazen (965-1030) dio para la terminar la discusión filosófica entre quienes apoyaban que los rayos lumínicos se originaban en la estrella y viajaban hasta nosotros, y aquellos que mantenían que estos rayos se originaban en nuestros ojos.
- Racionalismo vs. Empirismo: “Los filósofos acabaron dividiéndose en dos bandos: los que afirmaban que el hombre obtiene su conocimiento del mundo deduciéndolo exclusivamente a partir de conceptos, los cuales provienen del interior de su cabeza y no de la simple percepción de hechos físicos (los racionalistas) — y los que afirmaban que el hombre obtiene su conocimiento a partir de la experiencia, con lo cual querían decir: por percepción directa de hechos inmediatos, sin recurrir a conceptos (los empiristas).” Ayn Rand.
- La Transcomplejidad, es para el pensamiento complejo, lo mismo que podría ser el método científico es para el determinismo científico, herramientas para investigar.
- “Una investigación puede ser transdisciplinar, pero toda investigación Transcompleja, es interdisciplinar”, Crisálida Villegas.
- “Podríamos entender la Transcomplejidad, como las raíces de un Rizoma”, María Gonzales.
- “El ajuste de los criterios ontológicos, teleológicos epistemológicos y metodológicos son necesarios para que una investigación sea denominada “Transcompleja” y abordarse desde el Enfoque Integrador Transcomplejo”, “Un objetivo redactado Transcomplejamente no tiene definición per se. Sin embargo, se debería tomar en cuenta la existencia de un objetivo orientado a comprender, uno dirigido a explicar y otro dirigido a transformar.” “Pero no dejaría de ser Transcomplejo si se aborda solo una parte de él: si solamente comprende y explica, explica y transforma o comprende y transforma.

Realmente ahí está la flexibilidad, la apertura del enfoque integrador Transcomplejo, Que pudiera estar orientado en su caso más completo a comprender, explicar y transformar la realidad, pero que, si se asume solo una porción de ellos, también es Transcomplejo.”, Nancy Schavino.

- “La investigación para resolver un problema complicado, necesita al método científico; un problema Complejo se enriquecería con investigación Transcompleja, es decir Emergente”, Juan Martinez.
- “La investigación emergente (Transcompleja) nace para intentar crear un método para dar respuesta a problemas complejos, utilizando la concepción filosófica y epistémica del pensamiento complejo de Edgar Morin; el cual, de la misma forma utiliza conceptos propios de las ciencias de la complejidad como uno de sus pilares para el desarrollo de su trabajo. POR LO TANTO, una investigación Transcompleja DEBERIA poder dar respuesta a una investigación relacionada con problemas en el campo de la complejidad; de no ser así, deberían ser realizados los cambios o actualizaciones necesarias para que esta lo pueda hacer”. Juan Martinez.
- “Tanta teoría, tantas palabras; entre los números y las palabras, Necesitamos gráficos, para describir para la forma, la sustancia, como se ve, como luce, cómo funciona la Transcomplejidad; Pero no existen. Es necesario hacer diseños que permitan ver cómo funciona la investigación Transcompleja, desde el plano mental, desde como es el método, o sea, que se visualice”. Waleska Perdomo.

ALGUNAS REFERENCIAS UTILIZADAS:

Fernando Sancho Caparrini . “Sistemas Complejos, Sistemas Dinámicos y Redes Complejas”

<http://www.cs.us.es/~fsancho/?e=64>

Jean Simón. “Internet como sistema complejo” <https://pt.slideshare.net/jsimon73/2011-08-15-ponencia-internet-como-sistema-complejo>

NetLogo, a multi-agent programmable modeling environment.

<http://ccl.northwestern.edu/netlogo/>

María Aurora Martínez Rey: “La Gestión del Conocimiento”

<https://www.youtube.com/watch?v=hivtDXyJGA0>

UNAM: Sistemas complejos (Documental).

<https://www.youtube.com/watch?v=1CCxfFSkr6g>

Derivando: “Sistemas Dinámicos Discretos Caos” <https://www.youtube.com/watch?v=2RfyuidO4Dc>

BBC: Qué son la Teoría del caos y el Efecto mariposa (y cómo

Nos ayudan a entender mejor el universo).

<https://www.bbc.com/mundo/noticias-59525600>

Investigación y ciencia: La asombrosa capacidad que el aprendizaje de maquina tiene de predecir el caos.

<https://www.investigacionyciencia.es/noticias/la-asombrosa-capacidad-que-el-aprendizaje-maquina-tiene-de-predecir-el-caos-16341>

Santa Fe Institute, “Science for a Complex World”

<https://www.santafe.edu/>

Laith Harb, Neo4j (Graph Database) Crash Course.

<https://www.youtube.com/watch?v=8jNPelugC2s>

Bernard Marr: 30+ Real Examples Of Blockchain Technology In Practice. <https://bernardmarr.com/30-real-examples-of-blockchain-technology-in-practice/>

José Dionicio Zacarías Flores: Procesos Estocásticos – Cadenas de Markov Una Motivación.

https://www.fcfm.buap.mx/jzacarias/cursos/procesos/apuntes/apun1_pe.pdf

Empiricismo y Cientificismo.

<https://www.filosofia.org/enc/ece/e20852.htm>

Racionalismo vs. Empiricismo

<https://objetivismo.org/razionalismo-vs-empiricismo/>

Edgar Morin, “Introducción al Pensamiento Complejo 1976 – 1988”, Glosario de epistemología genética. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. 2021. <https://www.ufrgs.br/psicoeduc/chasqueweb/epistemologia-genetica/glossario/Introduccion-al-pensamiento-complejo.htm>

AGRADECIMIENTO

Mi Especial agradecimiento a los profesores UNITEC – REDIT (Venezuela), Dra. Nancy Shavino, Dra. María Gonzales, Dra. Crisálida Villegas, Dra. Waleska Perdomo, Dra. María Stella, Dra. Rosa Pérez, Dr. José Zaa y al Dr. Antonio Balza; a la Dra. María Aurora Martínez de la UDIMA (España), gracias por sus enseñanzas. A mis Compañeros de investigación: Dr. Otoniell Granado, Dra. Francisca Pineda, Dr. Alberto Iriarte y especialmente a la Ing. MSc. Mildred Sequera, nuestra flamante presidenta.

DEDICATORIA

Con mucho cariño y respeto a mi amiga y Profesora, la Dra. Nancy Shavino, reconocida investigadora y hermoso ser humano, por la maravillosa oportunidad que me dio, por lo que aprendí y por sus valiosos aportes al mundo de la Transcomplejidad. ¡Gracias!



“El pensamiento complejo no rechaza, de ninguna manera, a la claridad, el orden, el determinismo. Pero los sabe insuficientes, sabe que no podemos programar el descubrimiento, el conocimiento, ni la acción”“El pensamiento simple resuelve los problemas simples sin problemas de pensamiento; El pensamiento complejo no resuelve, en sí mismo, los problemas, pero constituye una ayuda para la estrategia que puede resolverlos”, el nos dice: «Ayúdate, el pensamiento complejo te ayudará»” .

Edgar Morin.

Las Imágenes y archivos utilizados pertenecen a sus dueños y autores. Todas las Referencias web, así como esta presentación, y archivos con los diferentes trabajos de investigación presentados o citados en este taller, abierto, gratuito y sin ánimos de lucro, pueden ser revisados en mi Blog personal: <https://profesorjuanmartinez.wordpress.com/>

¡Muchas Gracias!



Tarea 1, Unidad 1: REVISIÓN DE ARTÍCULOS Y ELABORACIÓN DE ENSAYO

Artículo seleccionado: PENSAMIENTO COMPLEJO.

De: Sandra Camacho C.



Como todo buen practicante del pensamiento computacional, y firme creyente en la doctrina de Descartes y su método científico, he pensado que sería bueno, o al menos prudente, iniciar este maravilloso viaje de nuevos conocimientos y saberes, con los conceptos fundamentales, o “piedra angular” de este nuevo puente que he empezado a construir; y sin pecar de mi muy querido (y útil) pensamiento cartesiano, debo iniciar por lo que es “pensamiento complejo”, y simplificar (en mi particular pensamiento simplicista) un análisis parte por parte del artículo de la dra. Sandra Camacho, parte por parte, pieza por pieza; como si se tratara de un maravilloso algoritmo al que siempre me gusta llevar las cosas.

Parte I: Introducción: “el paradigma”:

Una manera radical, y nueva, de cómo hacer las cosas, que, hasta ahora, hemos hecho toda la vida; o la misma manera (y probablemente la única), en que siempre hemos hecho las cosas. He aquí dos diferentes conceptos de paradigma que puedo traer aquí; el primero, generalmente, implica modificación de nuestra conducta, y percepción de una nueva realidad, generalmente buena, generalmente al principio extraña, generalmente, siendo aceptada y asumida como verdadera, a medida que los cambios muestran efectos esperados; la otra definición, no amerita mayor explicación, pues siempre vivir en el mismo estado, toda una vida, sin cambios, apenas produce la eterna percepción de que siempre hemos hecho (y haremos) las cosas como las hemos hecho hasta ahora, lo mismo sirvió a mis ancestros, a mis padres, y a mí; y espero, que mis hijos continúen. Esta fuerte resistencia al cambio puede ir más allá del simple estado emocional; incluso, puede costar la vida, si somos engañados (o no deseamos) hacer los cambios que debíamos hacer, para mantenernos vivos, o sin ser exagerados, al menos, competitivos. La autora intenta

explicarnos el porque la necesidad de abrirnos hacia el pensamiento complejo, recalcando que nuestro antiguo pensamiento simplicista:

“El cual, si bien produjo grandes descubrimientos científicos y adelantos tecnológicos para la humanidad, es innegable su insuficiencia para comprender la realidad en toda su magnitud”. (autora)

Parte II: La Realidad y el Pensamiento Complejo

En la segunda parte de su trabajo, la autora trata no solo de reconocer el trabajo de Edgar Morin como expositor de la necesidad del pensamiento complejo como nuevo paradigma de pensamiento, y que como tal, también deja claro que se necesitara una nueva manera de investigar, si es que el objetivo es que esta investigación realmente satisfaga las necesidades; esto, de ahora en adelante, lo denominara como Transcomplejidad, que al mismo tiempo, se compone de diferentes métodos, técnicas de abordaje, a las que se les denominara de ahora en adelante transdisciplinariedad; que nosotros, ahora, hemos llamado “investigación emergente”

“Al intentar intervenir la realidad se requiere necesariamente, realizar una revisión de los planteamientos Morín (2002) sobre el pensamiento complejo y sus temas derivados como la Transcomplejidad, que es un paradigma de investigación y la transdisciplinariedad, que comprende los métodos y técnicas que nos permiten abordar el proceso de la investigación dentro de un contexto o enfoque transcomplejo”. (autora)

Aquí, me tomare una pequeña licencia, personal, quizás desde mi fuerte trinchera de la ignorancia atrevida y robusta por mis años de simplificar mis investigaciones: complicado (difícil) no es lo mismo que complejo (entretejido); por lo tanto, a problemas complicados, soluciones reduccionistas (método científico); a problemas complejos, investigación transcompleja. Quizás, el arte aquí, y la habilidad del investigador, será definir en donde se encuentra el problema a resolver, y no caer en las arenas movedizas de intentar buscar siempre las cinco patas al gato, cuando el pobre, generalmente, y sino ha sufrido un accidente o mutación genética, tiene solo cuatro.

Parte III: La Transcomplejidad como Alternativa de Pensamiento.

Como dije al principio, cambiar la forma de pensar, a menudo puede ser necesario no solo para intentar resolver un problema complejo, sino también, incluso, para “sobrevivir” en un ambiente tan cambiante como el que estamos; hace ya muchos años, un señor de apellido Darwin nos intentaba explicar, por qué algunas especies logran adaptarse, sobrevivir, o imponerse a otras, es decir, logran evolucionar y estar vivos, cuando otros, se transforman en recuerdos arqueológicos.

“La aparición de nuevos enfoques puede representar una crisis paradigmática en la visión mecanicista reduccionista que aún predomina en nuestro tiempo, para dar paso a la construcción de una perspectiva sistémicaecológica-holística, transcompleja. Sin embargo, el arraigo del paradigma simplificador es tan fuerte que Morín (1999) lo expresa con angustia cuando dice: “El pensamiento

mutilado que se considera experto y la inteligencia ciega que se considera racional, siguen reinando”.
(autora)

Como buen positivista y constructorista en el aula, sería fácil defender desde este punto de vista la inviolabilidad de las leyes cósmicas universales que protegen esta forma de pensar; palabras más, palabras menos, porque funcionan; ¿o es que acaso las leyes de Newton no nos permitiera ir a la luna?; sin embargo, no se debe olvidar, incluso en los mas fuertes defensores del método científico (cerrado, poderoso y a veces un poco arrogante), que debe existir siempre una tesis y una antítesis, y que se debe reconocer siempre que lo que es verdad hoy, no necesariamente debe serlo mañana; o mejor aún, deberíamos trabajar muy duro para que precisamente, este nuevo “hallazgo” científico, rígido, incólume, poderoso, sea rebatido el día de mañana. Ahora bien, esta búsqueda de una nueva verdad, solo se dará usando maneras diferentes de hacer las cosas (o verlas con otros lentes), y esto incluye, la forma en que investigamos, o abordamos un problema.

Parte IV: conclusiones.

“En la epistemología de la transcomplejidad, el investigador experimenta un verdadero cambio de conciencia, adquiere una conciencia ecológica, una actitud dialógica de no control ni dominio; esto le permite comprender, construir conocimiento, transformar la realidad y ser transformado por esta”. (autora)

Para ser sincero, no me gustaron muchos las conclusiones de la autora; creo que la epistemología de la Transcomplejidad, es solo una parte de el concepto de complejidad; a mí me hubiese gustado más que expresara como diferenciar mas el pensamiento simplicista, lineal, Racionalista - Cartesiano, a uno que explicara realmente lo complejo del entretrejo de las interacciones de los componentes del sistema, o el comportamiento rizomático de toda idea, problema, situación, que realmente amerite ser analizado desde el filtro de muchas otras disciplinas; algo así, como la necesidad evolutiva de colar nuestro cafecito negro de las mañanas, pero usando no uno, ni dos, sino todos los filtros que necesitemos para obtener nuestra energizante tacita de felicidad con el que iniciamos el día, al menos, casi siempre.

Ensayo por:

Juan José Martínez Castillo.

11730659

Posdoctorado en Investigación emergente.

Cohorte IV, Unidad 1



DEL PENSAMIENTO COMPUTACIONAL A LA TRANSCOMPLEJIDAD: EL DIFÍCIL, ENTRELAZADO Y COMPLEJO INICIO DEL CAMINO.

Autor: Juan José Martínez Castillo.

Abstracto: lo más difícil en el estudio del campo de la Transcomplejidad, para aquellos investigadores formados en ciencias duras e ingeniería, podría ser tratar de aplicar de manera práctica conceptos filosóficos propios del campo educativo; de la misma manera, investigadores en áreas socio educativas, podrían caer en la tentación de usar “jerga científica” para intentar dar una apariencia de tecnicismo a sus trabajos; en este trabajo, se intentará explicar (o aclarar) algunos conceptos fundamentales, especialmente para aquellos que provienen del área de la informática, dado el impacto que las tecnologías de la información, y la cibernética, tendrán en el futuro de las investigaciones transcomplejas.

Palabras claves: Descomposición, reconocimiento de patrones, Abstracción, algoritmos Pensamiento complejo, transdisciplinariedad, Transcomplejidad.

INTRODUCCIÓN.

Antes de iniciar una gran obra, hay que soñarla; antes de iniciar cualquier viaje, hay que saber a qué puerto nos gustaría llegar; al comenzar una investigación, debemos saber cómo obtendremos los resultados, y si estos resultados, tienen rigor científico; eso al menos, si en verdad intentamos cambiar el mundo. Intentar implementar un cambio paradigmático, no es fácil, y solo se da si los actores involucrados, realmente ven la necesidad, y la ventaja, de implementar esos cambios, sino, toda iniciativa de cambio, de maravilloso renacer lleno de floridas luces y términos académicos, terminará relegada a un libro olvidado en una biblioteca llena de buenas intenciones. Quizás el reto inicial más grande que tenga que asumir la Transcomplejidad como metodología de investigación exitosa entre las ciencias físicas y las diferentes áreas de la informática moderna, es precisamente establecer como, cuando y donde es posible aplicar sus directrices, en problemas y situaciones reales, en áreas de permanente desarrollo (y cada vez más transdisciplinaria), y que hasta ahora, han demostrado excelentes resultados mediante el método científico, bandera del positivismo. Es precisamente en esta encrucijada, donde nosotros podríamos encontrar como ambas metodologías, el método científico, y la Transcomplejidad, podrían coexistir, o complementarse de forma amigable, pero también, lamentablemente, es aquí donde la mayoría falla; hablar de complejidad sin conocer al campo en que se refiere, citar palabras y conceptos científicos como “teoría del caos” sin conocer los fundamentos matemáticos, no ayuda en lo absoluto, y peor todavía, oscurece nuestra ruta. y para ello, debemos conocer muy bien, los conceptos primigenios, como imagen de los tiempos difíciles que enfrentaremos en esta travesía.

I ¿QUIÉNES SOMOS?

Todo investigador, o trabajo de investigación debería dejar, al menos implícitamente, su postura epistémica y filosófica antes de presentar sus observaciones; o al menos, ese debería ser un buen punto de inicio; dejar al lector el análisis de susceptibilidades y pequeños prejuicios o parcialidades sobre el tema, no ayuda, y lo que hace es volver más turbia, más oscura, el contenido que se quiere

exponer. Este trabajo, parte desde una óptica positivista, y el autor es claramente constructivista en el aula de clases; sin embargo, es bueno señalar que más que hacer una oposición intransigente de la aplicación de nuevos métodos de investigación, se pretende ser crítico, y dar las bases a lo que sería una nueva interpretación de la realidad, más allá del simple mecanicismo del pensamiento computacional, lo que facilitaría, primero conocer el pensamiento complejo, después entender la transdisciplinariedad [1], y finalmente aplicar ese cambio al que estamos llamando Transcomplejidad; especialmente, en su aplicación práctica en la investigación de ciencias e ingeniería.

II ¿DE QUÉ ESTAMOS HABLANDO?

Vamos por partes, y hablemos un poco de los diferentes conceptos que manejamos en este trabajo, y veamos, como estos terminan “entretrejiéndose” de forma misteriosa. El pensamiento computacional [2] se basa en cuatro diferentes tipos de análisis de un problema que puede ser resuelto por el uso de computadoras: Descomposición, reconocimiento de patrones, Abstracción, y algoritmos; básicamente, y visto desde lo práctico, un buen ejemplo sería intentar resolver el problema del diseño o la mejora de un automóvil.

"Pensamiento computacional: proceso mental utilizado para formular problemas y sus soluciones de forma que las soluciones se representan en una forma que puede ser llevada a cabo por un agente de proceso de información" Cuny, Snyder, Wing (2010).

Lo primero que haremos es descomponer este “problema”, en varios problemas más pequeños, es decir, descomponer en varias partes (o subsistemas, según la teoría de sistemas). Dependiendo de como hagamos esta división, ese subsistema tendrá mayor o menor relevancia en cuanto al funcionamiento del automóvil; y el ingeniero, reservará tiempo y recursos para este subsistema en especial; por ejemplo, el subsistema de luces del automóvil, si bien es importante, no tendrá la misma “importancia” o peso, si lo comparamos con el subsistema del motor y encendido. Interesante en este punto, hay que especificar que este “peso” en cuanto a la toma de decisiones (en inglés: Bias, o sesgo) es muy importante en soluciones basadas en Machine learning (inteligencia artificial y redes neurales). Una vez señalados los subsistemas, y las relaciones entre ellos (por ejemplo, nuestro importante subsistema de motor y encendido, envía una señal de alarma, que el subsistema “luces”, mostrara en el tablero de control, al conductor de nuestro automóvil), el siguiente paso es hacer un “reconocimiento de patrones”, que para este problema en particular, no es más que buscar, es otros diseños, de automóviles similares, lo que podría ser útil para nosotros; después de todo, no es inventar la rueda, es “reutilizar” información que puede ser útil. Es bueno señalar aquí, que el concepto de “Recursividad”, en el área de la programación y diseño de software se refiere a las propiedades que tiene un subprograma, función o rutina, en llamarse a ella misma, una y otra vez, una caja dentro de una caja, hasta que se cumpla una condición, o simplemente, nuestra computadora se quede sin memoria; igualmente, es llamativo intentar hacer un acercamiento a la fractalidad computacional, como un universo recursivo, donde la imagen, el patrón, o simplemente la figura, se repite, a medida que nos acercamos, en una versión más pequeña, pero exacta. Y claro, aquí, ya tendríamos que hablar de teoría del caos, Mandelbrot, del abstractor de Loretz; o simplemente de un repollo, de un brócoli, o de una simple hoja verde; el nivel tanto de patrones como de fractalidad varía, hay matices, como los debe haber en la

naturaleza, en comparación con un modelo computacional basado en simples ecuaciones diferenciales; perfectas, pero solo en el computador.

Vamos ahora al tercer paso, “la abstracción”, que para este problema, podríamos interpretar como el concentrarse solamente en la información mas importante que hemos obtenido para la resolución de este problema; sin necesidad de irnos a detalles que nos harían perder tiempo y eficacia en nuestro análisis, descartando datos que no tendrían mayor impacto en el desarrollo de nuestra solución. Un concepto más ampliado de abstracción podría referirse, por ejemplo, a la respuesta de una simple pregunta: ¿esta foto es de un animal, o de un vegetal? (típico problema de reconocimiento de imágenes); a nuestro computador no le interesa demasiados los detalles, al menos no a un primer nivel; si tiene patas, orejas y rabo, no puede ser una fresa (vegetal), por lo tanto, es un animal; más difícil seria en otros niveles, cuando nuestra inteligencia artificial quiera reconocer entre diferentes tipos de perros; o como pueden ver en la imagen, un perro disfrazado de banana; feliz y sonriente.

Finalmente, luego de realizada la descomposición, la búsqueda de patrones, y la abstracción de información útil, viene el “algoritmo”, o mas simplemente dicho, “como se resolverá paso a paso, y de una manera lógica y secuencial (sobre todo) las tareas que una vez efectuadas, indicaran la resolución de el problema planteado; que puede ir desde un cálculo matemático, la gestión de cualquier proyecto de ingeniería, o específicamente, el armado de nuestro automóvil.

Hasta aquí, todo es perfecto, lógico, secuencial, y fielmente adaptable al método científico; pues podemos realizar cualquier cantidad de simulaciones computacionales, variando parámetros como materiales, longitudes, resistencias, energética consumida, etc., hasta obtener el resultado optimo para el prototipo de nuestro automóvil; y asegurarnos, calibrando las máquinas y robots necesarios, que cuando nuestro automóvil se produzca en masa para su venta, los resultados obtenidos al final de la línea de producción serán exactamente los mismos (al menos en un rango tolerable de calidad) y que uno tras otro, los automóviles obtenidos, sean iguales; es decir, se obtengan los mismos resultados, utilizando las mismas condiciones, en cualquier parte; la mejor representación del método científico.

Muy bien, comprobada y exitosa esta manera de realizar investigación (desde las leyes de newton que nos permitieron visitar la luna), para problemas de ingeniera, difíciles, computables (resueltos por computación), donde las relaciones entre subsistemas no son mas importantes, que el subsistema en sí. Estos, son problemas complicados.

Pero ¿Qué ocurre cuando las relaciones entre los subsistemas empiezan a convertirse en lo mas importante del sistema?, cuando estas relaciones que antes eran un sencillo intercambio de información entre nuestras luces y el motor de nuestro vehículo se convierten en un punto importante, de vida en nuestro sistema, las cosas cambian. Imaginemos, que, por ley, nuestro automóvil no podrá circular, legalmente, sino muestra esas luces de advertencia en el tablero; entonces, la mejor ingeniería de motores no servirá, si ese pequeño bombillo no está activo, así pensemos rabiosamente, que para el funcionamiento interno, es inútil, o tan útil, como puede ser una bombilla encendida, en el día. Lo que antes era complicado en la relación de nuestro subsistema iluminación y de motor (mantener la conexión estable, en buen estado los conductores, los diodos, etc.), ahora se vuelve complejo, dado la importancia que ahora tiene; esto aumentara el peso, o la importancia de la decisión a tomar, por nuestra inteligencia artificial que controlara el

funcionamiento de nuestro sistema. Este es el ejemplo mas sencillo; imaginemos ahora, que nuestro subsistema de iluminación, no solo dependerá de los datos transmitidos por el subsistema de motor, sino que también, dependerá de otros subsistemas, como el de energía, el de frenos, o el de calefacción segura; y que al mismo tiempo, cada uno de estos subsistemas, al mismo tiempo, dependen del estado de otros; entonces, nuestra relación complicada entre subsistemas, ya no es complicada, es compleja; y peor aún, si estas relaciones, o “entretejido” es sumamente sensible a las condiciones iniciales al punto que sus salidas (resultados esperados) sean diferentes y varíen en el tiempo, estamos ante un sistema caótico; y si nuestro sistema, después de un tiempo se vuelve “estable” (sin cambios dramáticos en los resultados), hablaríamos de un fenómeno conocido en física como caos determinístico; y al cual, si podremos conocer sus resultados finales. y por estos aspectos, he aquí el primer indicio de que tendremos dificultades en encontrar resultados óptimos aplicando el criterio de investigación basándonos solamente en el método científico, adecuado para interrelaciones complicadas, pero no complejas.

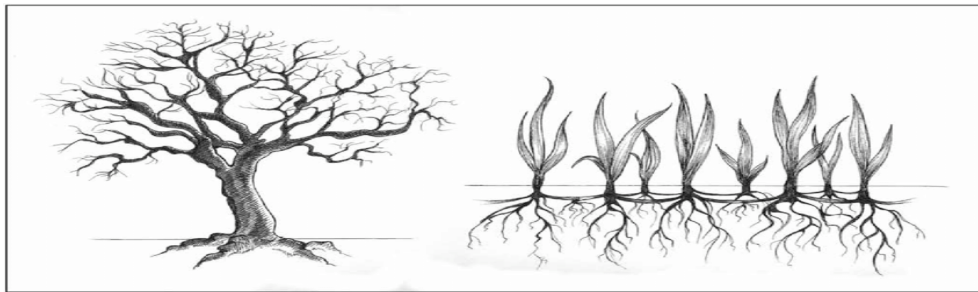


Figura 1: pensamiento computacional, representado por un árbol; pensamiento complejo, transdisciplinariedad y Transcomplejidad, representada por un Rizoma (relaciones complejas, entrelazadas) ...

Nos encontramos entonces ante la necesidad imperiosa de utilizar nuevas metodologías, nuevas herramientas de investigación, que nos permitan abordar el fenómeno estudiado desde todos los aspectos involucrados, diferentes aristas, diferentes realidades, el problema o fenómeno, estudiado desde diferentes puntos de vistas (criterios ontológicos, teleológicos epistemológicos y metodológicos), todo coexistiendo al mismo tiempo. Un escenario ideal, que define por si los requerimientos para que una investigación sea considerada transcompleja [3].

“el ajuste de los criterios ontológicos, teleológicos epistemológicos y metodológicos son necesarios para que una investigación sea denominada “transcompleja” y abordarse desde el Enfoque Integrador Transcomplejo”. Schavino (2017)

III EL CAMBIO NECESARIO DE PARADIGMA.

Olvidemos por un momento, nuestro problema inicial, del diseño de nuestro automóvil; ya vimos, como este problema podría ir de complicado a complejo, y de lineal (sin cambios), a caótico, donde un mínimo cambio inicial, cambiaba todos los resultados. La falla del método científico aquí es importante, y crea un verdadero problema de lógica; después de todo, recordemos, que no importa las veces que se repita el experimento, dada las mismas condiciones iniciales, el resultado debe ser el mismo; todo lo contrario, a sistemas o problemas complejos, donde se ubica la famosa teoría del caos, ¿Quién no ha escuchado del efecto mariposa? [4]

“El aleteo de una mariposa en Brasil puede producir un tornado en Texas» Así describió Edward Lorenz la teoría del caos en 1972”.

Un enigma o acertijo, es un problema complejo, donde debemos inexcusablemente, tomar en cuenta las relaciones entre las premisas, que no solo juntas, mas bien entrelazadas, son las que nos permitirán encontrar una solución que satisfaga nuestros requerimientos; o como dicen los matemáticos, satisfaga el sistema de ecuaciones.

De nuestro imaginario criollo:

“oro parece, plata no es, quien no lo adivine, bien burro es”

Respuesta: el plátano.

La habilidad de entender el problema como un todo, como un sistema complejo, es un tema de amplia discusión entre estudiosos de modelos educativos, pero esta habilidad es indicativa del posible éxito que tendría el investigador a la hora de abordar el problema, o la investigación.

Según el Dr. Nicolas Malinowski, Profesor de la universidad Multiversidad “Edgar Morin” en México, un ejemplo clásico, dado un experimento social que se hizo en los estados unidos, a propósito de la habilidad de estudiantes de bachillerato contra universitarios, y el acondicionamiento en el aula [5]:

¿Qué es mejor que Dios, peor que el diablo; los ricos no lo tienen, los pobres solo lo tienen, y si alguien lo come, ¿se muere?

Respuesta: NADA.

Solo el 25% de estudiantes universitarios no pudieron dar respuesta; mientras que casi un 80% de estudiantes de primaria y educación básico, captaron la esencia del problema.

Si tratásemos de investigar este problema, aplicando pensamiento computacional, irremediablemente llegaríamos al fracaso metodológico, quizás, y solo quizás, si nuestra habilidad de razonamiento abstracto es superior a la media, podríamos visualizar un patrón, pero, esto solo sería una especie de “epifanía” o genialidad, que nada tiene que ver con el método científico.

Pero no nos limitemos, otros campos de investigación, donde fenómenos en apariencia completamente explicados en el campo de la física [6], pudieran ser abordados desde la transcomplejidad:

“los fenómenos caóticos abundan en la naturaleza. Los encontramos ya en dominios propios de la economía, aerodinámica, la biología de poblaciones (en, por ejemplo, algunos modelos «presa-depredador»), termodinámica, química y, por supuesto, en el mundo de las ciencias biomédicas (un ejemplo es el de algunas arritmias). Parece que puede manifestarse incluso en los aparentemente estables movimientos planetarios”. Jose Manuel Ron (2008)

He aquí, en el análisis y desarrollo de este tipo de problemas de investigación, donde quizás mejor se adaptara el concepto de transcomplejidad.

Conclusiones

Lo complicado no es complejo, así como el uso que le dan algunos investigadores al concepto de caos como desorden, citándolo como teoría; y no como sinónimo de desorden. donde lo correcto es señalar que el caos se da en los resultados obtenidos de cualquier sistema dinámico (en movimiento, en evolución, en integración permanente entre sus subsistemas) cuando hay una mínima variación en las condiciones iniciales, por lo que nunca se obtendrán los mismos resultados al mismo problema. Esto es un dolor de cabeza, si se estudia este fenómeno desde la perspectiva del método científico.

Una investigación complicada, amerita una metodología basada en el método científico; una investigación compleja, requiere una metodología basada en Transcomplejidad, es decir, requiere investigación emergente.

La Transcomplejidad brinda las herramientas para aplicar el pensamiento complejo, en investigaciones, nos da las herramientas necesarias para alcanzar nuestros objetivos.

El pensamiento complejo y la transdisciplinariedad, tiene su origen en el pensamiento de Edgar Morin, mientras que la Transcomplejidad, como campo de estudio, tiene sus orígenes en la investigadora venezolana la Dra. Nancy Shavino.

Con respecto al enfoque filosófico que se le puede dar a los estudios de investigación emergente (Transcomplejidad) hay que tener muy claro que es lo que se busca, es decir, los objetivos que se planteen: avanzar en lo epistémico (la naturaleza de este estudio, como entenderlo, como aplicarlo), lo ontológico (el fin, el porqué) o en lo teleológico (el propósito, el uso que se le dé, como aplicarlo en un campo o problema específico).

REFERENCIAS.

[1] Dra. Sandra Camacho, "Pensamiento complejo", investigación. Una visión transcompleja, diálogos del postdoctorado, Volumen 1 No 7 - Mayo 2015.

[2] Jan Cuny, Larry Snyder and Jeannette M. Wing, "Demystifying Computational Thinking for Non-Computer Scientists," work in progress, 2010, pero este "work in progress" no está disponible. Sin embargo, puede encontrarse en "[Research Notebook: Computational Thinking--What and Why?](#)", por Jeannette M. Wing.

[3] Dra. Nancy Schavino. ¿Con qué se come la Transcomplejidad?, Octubre 2017, red de investigadores de la Transcomplejidad. <https://reditve.wordpress.com/2017/10/15/con-que-se-come-la-transcomplejidad/>

[4] Adriana Elisa Espinosa y Carolina Ureta, octubre-diciembre de 2014 Revista ciencia, La creación de la metáfora "el efecto mariposa"
https://www.revistaciencia.amc.edu.mx/images/revista/65_4/PDF/EfectoMariposa.pdf

[5] Dr. Nicolas marinoswki, "Introducción al pensamiento complejo de Edgar Morin" Universidad multidiversidad, 2016. <https://www.youtube.com/watch?v=HJAnfmUvn9M>

[6] Sánchez Ron, J. M., "El mundo después de la revolución: la física de la segunda mitad del siglo XX", en Fronteras del conocimiento, Madrid, BBVA, 2008.
<https://www.bbvaopenmind.com/articulos/el-mundo-despues-de-la-revolucion-la-fisica-de-la-segunda-mitad-del-siglo-xx/?fullscreen=true>

INVESTIGACIÓN EMERGENTE EN SISTEMAS DINAMICOS COMPLEJOS: ¿DÓNDE ESTAMOS Y HACIA DONDE VAMOS?

Autor: Juan Martinez, Seminario II.

Todo investigador, o trabajo de investigación debería dejar, al menos implícitamente, su postura epistémica y filosófica antes de presentar sus observaciones; o al menos, ese debería ser un buen punto de inicio; dejar al lector el análisis de susceptibilidades y pequeños prejuicios o parcialidades sobre el tema, no ayuda, y lo que hace es volver más turbia, más oscura, el contenido que se quiere exponer. Este trabajo, parte desde una óptica basada en determinismo científico, positivismo y reduccionismo, y que el autor es claramente constructivista en el aula de clases; Además, investiga en ciencias de la computación, NO usa la informática para investigar, investiga sobre la informática y sus aplicaciones prácticas, especialmente temas de inteligencia artificial, matemáticas y sistemas complejos (desde el aspecto físico).

Sin embargo, es bueno señalar que más que hacer una oposición intransigente de la aplicación de nuevos métodos de investigación, ante cosas demasiado “complejas” a las que no podemos dar una simple explicación; No, en este trabajo se pretende ser crítico, y dar las bases a lo que sería una nueva interpretación pragmática, más allá del simple mecanicismo del pensamiento positivista; después de todo, aun conociendo sus limitaciones ante este tipo de problemas, ¿Quién puede negar las bondades del determinismo y el Reduccionismo implicado en el método científico, si hasta la computadora con la escribo este trabajo está construida gracias a estos conceptos? [1]; hasta el Mismo Edgar Morin expresa:

“El pensamiento complejo no rechaza, de ninguna manera, a la claridad, el orden, el determinismo. Pero los sabe insuficientes, sabe que no podemos programar el descubrimiento, el conocimiento, ni la acción”. [2]

Aceptar intrínsecamente esta concepción Epistémica facilitaría, primero conocer el pensamiento complejo, después entender la transdisciplinariedad [3], y finalmente aplicar ese cambio al que estamos llamando Transcomplejidad; especialmente, para buscar su aplicación práctica en la investigación de ciencias e ingeniería, lo que hoy conocemos como “investigación emergente”

Como he venido planteando en el desarrollo de este proceso de formación en temas de la investigación emergente, desde el punto de vista del pensamiento computacional [4] es muy necesario que los investigadores, hoy convertidos en estudiantes, manejen muy bien los términos utilizados y sobre todo, el contexto en que se utilizan; es peligroso académicamente expresar premisas basadas en definiciones erróneas tomadas del campo de los sistemas complejos como ciencia y extrapolarlas para dar respaldo a hipótesis o tesis en temas de educación; es fácil caer en las arenas movedizas de intentar cubrir con un velo de falso conocimiento las carencias que podamos tener en un tema es estado de desarrollo como lo es la investigación emergente, de grandes posibilidades, pero que no ha podido avanzar con la rapidez que pudiera en el campo de la investigación científica; igualmente Antes de iniciar estas investigaciones, estoy convencido de que, debemos construir el necesario y mínimo conocimiento de los conceptos que manejaremos:

Concepto 1: hay que ubicar el contexto o problema, de lo que el investigador “investiga” ...es decir: ¿el problema, es complicado o complejo? [5], en base a ello, se podría aplicar Método científico, o

investigación Emergente (Transcompleja). Sin embargo, he podido entender que ampliar el alcance de una investigación de un problema “complicado”, desde sus orígenes, hacia sus aplicaciones prácticas para la mejora de la sociedad, podrían darle un valor agregado, siempre y cuando se cubran las expectativas concretas que cumplen con los objetivos abstractos relacionados con el trabajo inicial.

Concepto 2: muy bien, ahora que se entiende que “Complicado NO es complejo” [6], Entendamos ahora el concepto de sistema, el cual es muy importante en ciencias, y hasta en el mismísimo desarrollo de la teoría de pensamiento complejo de Morin. Yo los llamaría un conjunto de nodos (o entidades) relacionadas entre sí, que persiguen un fin común, y al que se debe “alimentar” (datos), para obtener alguna respuesta (resultado); al mismo tiempo, cada nodo puede ser en si mismo un sistema (subsistema del principal), cuyas entradas y salidas, al mismo tiempo, podrían alimentar a otro “subsistema”. Lo que ocurre en un nodo, afecta a los demás, y además, si estas “relaciones” o “subsistemas” pueden ser estudiados de forma independiente, ya que su relación con los demás se limita a entradas y salidas (como un sistema de información en computación, una colonia de almejas en el océano, o el recambio de las piezas de un automóvil), estaríamos ante un fenómeno de naturaleza “complicada”, es decir de forma abstracta “ $1+1=2$ ”, entonces es perfectamente posible de analizar desde el método y el reduccionismo científico. Pero antes de utilizar este concepto, debemos conocer y diferenciar el “ecosistema” que envuelve el concepto de sistemas, más allá de la propia teoría de sistemas de Bertalanffy (1901-1972) [7].

Visto desde una forma práctica, nuestro sistema puede ser abierto o cerrado (permite o no cambios desde el exterior), o con niveles de “tolerancia” (permeabilidad) hacia el exterior; por ejemplo, los ecosistemas biológicos, algunos pueden ser en extremos delicados, incluso morir, ante la llegada de nuevas especies. También se habla de “adaptativos” cuando estos pueden intentar sobrevivir al cambio (evolución) y “No adaptativos” cuando se resisten a los mismos, o sencillamente, no pueden hacerlo. Pensemos en sistemas “estáticos” cuando estos se mantienen sin cambios, incólumes, a pesar de la influencia, o presión a los que sean sometidos desde el exterior, mientras que “Dinámicos” son aquellos que tienen la capacidad de cambiar sus estados, dada la influencia interior o exterior de alguno de sus nodos. Si bien es cierto, la primera idea que nos vendría ante estos conceptos es que generalmente, los sistemas “No adaptativos”, o “estáticos”, en la naturaleza, son más bien frágiles, con tendencia casi irreversible por la muerte trágica, o lenta (especialmente en tiempos modernos), no así aquellos que son creado para fines específicos, como, por ejemplo, el mecanismo de un reloj.

Por otro lado, tampoco deberíamos pensar que un sistema “adaptativo” o “Dinámico” es necesariamente un regalo del cielo: esas adaptaciones podrían inevitablemente conducir al sistema a realizar tareas para los cuales no fue creado originalmente, trayendo extrañas consecuencias (¿conciencia de supervivencia en alguna inteligencia artificial?), o que los cambios de estado que se den en los sistemas Dinámicos No sean para bien, sino para peor, para degradar el sistema, para “involucionar”; en todo caso, lo mas probable es que ambos escenarios, en apariencia “buenos”, conlleven al desastre, o a la extinción del propio sistema; nuestro propio cuerpo, es capaz de generar situaciones de muerte de algunos órganos, para intentar salvar otros. Que complejo parece esto, ¿verdad?

Finalmente, uno de mis profesores, el Dr. Juan Martín García, Ex catedrático de la Universidad Politécnica de Cataluña, en Barcelona, España, y que ha dedicado más de 30 años al estudio de los sistemas dinámicos expone [8]:

“La Teoría General de Sistemas se enmarca en las Ciencias de la Complejidad. Como desarrollos prácticos de esta teoría tenemos el System Thinking o Pensamiento Sistémico como forma de estructurar nuestro conocimiento del sistema, y el System Dynamics o Dinámica de Sistemas para formalizar en un modelo de simulación nuestra percepción de la realidad y simular el impacto de diferentes alternativas”.

Concepto 3: Pero ¿Qué es y Cuántas COMPLEJIDADES existen?

Complejo, no es complicado, sino “entrelazado” como las raíces de un Rizoma. para entender el término “Complejidad”, volvamos a nuestras matemáticas: si nuestra sumatoria es algo parecido a “ $1+1=3$ ” (¿sinergia?, o también podríamos obtener $1+1=0$), entonces, significa que las relaciones entre nuestros subsistemas, son “complejas”, es decir, van más allá de un simple recambio de piezas de nuestro automóvil, pues el estado, la naturaleza interna de cada nodo (o subsistema) afecta a los demás, y va a influenciar directamente en los resultados observables (salidas) de todo el sistema estudiado.

A diferencia de las almejas marinas (deliciosa con limón, por cierto), una colonia de hormigas trabaja en equipo, engranados, pero nadie sabe ni como (no van a una escuela de hormigas), ni porque lo hacen (trabajan hasta morir por los demás), pues hemos dejado al “instinto” esa característica en los animales e insectos, que, en sociedades humanas, llamaríamos sentido social.

intentemos comprender un poco el concepto de complejidad, así sea un poco, pues aquí entramos en un campo difuso, que tiene desde máximos defensores, que incluso tienen muy claro la “transdisciplinariedad” intrínseca en esta ciencia.

El Dr. Miguel Sanjuán, de la Real academia Española de Ciencias Exactas, nos habla de esta necesidad [9]:

“Se viene hablando mucho en los últimos años de diálogo entre diferentes disciplinas científicas, no solamente para resolver viejos problemas, sino también como fuente de inspiración de nuevos problemas. Para el estudio de la complejidad éste es uno de los elementos fundamentales, pues su objeto de estudio abarca problemas relacionados tanto con las llamadas ciencias duras como con las blandas. Sistemas complejos existen en biología, en química, en física, en sociología, en economía, etc. En cualquier caso, sigue faltando el verdadero diálogo entre disciplinas necesario para el avance en el conocimiento de los sistemas complejos en particular y de la ciencia en general”.

El Profesor Carlos Reynoso, un fuerte crítico de la obra de Edgar Morin en cuanto al pensamiento Complejos como filosofía o Epistemología de la ciencia de la complejidad, adscrito a la Universidad de Buenos Aires, en su libro “Complejidad y Caos: Una exploración antropológica” [10] intenta también dar una idea de cuan amplio puede abarcar el estudio¹ y la necesidad de esa “integración”:

¹ Yo agregaría Teoría de Juegos y fractalidad, para no dejarlos en el amplio manto de las ciencias de computación.

“Muchas de las ideas y conceptos de la complejidad, como ciencia de los sistemas complejos, suponen un auténtico reto para la integración de diversas disciplinas, entre las que hay que señalar a la dinámica no lineal y la teoría del caos, la física estadística, la teoría de procesos estocásticos, la teoría de la información, la teoría de redes, las ciencias de la ingeniería, ciencias de la vida y las ciencias de la computación. Este listado naturalmente no es completo, pero da una idea del reto que hay detrás de la idea de la complejidad. Esta idea pretende significar algo más que la idea de cruzar las fronteras disciplinares, sino más bien integrar”.

Pero también, recopila una colección de críticos a ultranza, y que no puedo dejar de citar textualmente:

“Pero también se la considera una moda pasajera que ha recibido más promoción de la que merece (Sardar y Ravetz 1994), un modelo que se ha impuesto en virtud de una buena táctica de relaciones públicas (Dresden 1992), un espacio invadido por personas que se sienten atraídas por el éxito más que por las ideas (Ruelle 1991: 72), un bluff que pretende resucitar una ciencia moribunda a fuerza de superlativos e hipérboles, y una empresa abocada al fracaso que no ha dicho nada acerca del mundo que sea a la vez concreto y sorprendente (Horgan 1996: 245-287)”.

Desde el aspecto Epistémico de esta ciencia, la universidad Edgar Morin, en México, hacen una defensa a ultranza [11]:

“El estudio de lo complejo ha impactado también en el ámbito más directo de las interacciones de los seres humanos: la educación, la interpretación de la sociedad, la política, y la comprensión del momento actual que vive la humanidad. El problema de la complejidad ha pasado a ser el problema de la vida y el vivir, el problema de la construcción del futuro y la búsqueda de soluciones a los problemas contemporáneos. En palabras de Edgar Morin, cuando se habla de complejidad «... Se trata de enfrentar la dificultad de pensar y de vivir» ... Cualquiera de estas clasificaciones debería tomar en consideración al resto, pues el desafío de la complejidad consiste precisamente, en el reconocimiento de las tramas o redes de relaciones, y la imposibilidad humana de agotarlas en el conocimiento. Esta relación de antagonismo y complementariedad debe considerarse también con respecto a las clasificaciones de lo complejo, y los intentos de “medir” o cuantificar la complejidad; Por otra parte, cada una de estas vertientes se encuentra relacionada con la otra, y la diferenciación está condicionada por la perspectiva desde la cual se valora.”

Concepto 4: Sistemas complejos = Concepto 2 (complejidad) + Concepto 3 (sistema); ahora, si en nuestro sistema intentamos estudiar cada nodo, por separado, de forma individual, de nuestro sistema original, no encontraríamos nada especial; por lo que nuestro querido método científico, simplicista, Determinista, falla en explicar como “maravillosamente” nuestro nuevo sistema complejo, tiene ese comportamiento cuando vuelven a estar interconectados sus nodos o subsistemas, casi impredecible (pero No aleatorio), y es muy difícil prever como evolucionaria, como cambiara (su dinámica) en el futuro. Estos sistemas son muy inestables, donde un mínimo cambio en las condiciones de sus nodos (o subsistemas) podría originar un gran cambio, en todo el sistema; pareciera que en cualquier momento está a punto de suceder algo, ese cambio, a veces brusco, no es determinístico ni probabilístico (estocástico), pareciera más bien dirigirse a un caos (antiguos

griegos Kaos, desorden); y justo antes de suceder (un cambio de estado) hay un vórtice, un estado casi irreversible, la calma que anteviene a la tempestad (como el agua justo antes de hervir), y que es producido por lo que llamaremos “Atractores” de cambio, o atractores del caos, que son las circunstancias que impulsaron ese cambio en el sistema. Al llegar al caos, cualquier cosa puede suceder, habrá una mutación, un cambio de conciencia, una autoorganización, o quizás la muerte del sistema, si este no estaba preparado para adaptarse al cambio; Pero, y he aquí lo maravilloso del Caos determinístico (que si podemos llegar a conocer por simulación computacional), sea como sea justo después de este caos, vendrá la calma, y el sistema, si sobrevivió, se habrá reconfigurado, se abra adaptado, y continuara en su evolución, hasta que nuevamente surjan en sus horizontes nuevos atractores, y todo iniciara de nuevo. Entonces, estamos en presencia de un sistema complejo, Dinámico y Caótico. ¿Cómo aprende una colonia de Bacterias a luchar contra nuevos antibióticos para no morir?, A diferencia de un sistema No complejo, El nuestro es un animal vivo, en constante cambio, para bien, o para mal.

“Las especies que sobreviven no son las más fuertes ni las más inteligentes, sino aquellas que se adaptan mejor al cambio”. C. Darwin

Las aplicaciones para resolver problemas en diferentes áreas son enormes: desde el mundo de la Biología, la Sociología, la gerencia, la planificación estratégica, la ingeniería; todo lo que abarque la interacción y evolución en el tiempo de sistemas cuyos componentes están muy entrelazados y que son susceptibles a una mínima perturbación para cambiar todo el sistema, con consecuencias aparentemente impredecibles desde la visión determinista, pero visualizables, a través de simulación computarizada, que se alimentara con las aparentemente frías y abstractas ecuaciones diferenciales y calculo integral, leyes matemáticas que registrarán la evolución de nuestro modelo en el tiempo.

Sin embargo, el Dr. Stuart Kauffman, uno de los maximos estudios del tema, y fundador del Instituto Santa fe, dedicado por completo a la investigacion en el campo de la complejidad, pareciera tambien recordarnos la idea de la necesaria busqueda de nuevas formas de investigacion en este campo [12]:

“En Ciencias, la teoría de sistemas complejos y fenómenos Emergentes imponen límites al reduccionismo. Se afirma que los límites de la aplicación del reduccionismo son especialmente evidentes en los niveles de organización con mayor complejidad, incluidas las células vivas, las redes neuronales los ecosistemas, la sociedad y otros sistemas formados a partir de conjuntos de un gran número de componentes diversos vinculados por múltiples circuitos de retroalimentación”.

después de todo, ¿han visto como se mueven los bancos de sardinas en el océano?, ¿o como interactúa nuestro cerebro?, ¿o como se desarrollan las sociedades humanas? [13], ¿conoces que sucedería, si probaras por separado, el Cloruro de Sodio, la sal, ¿formula química NaCl?, ¿te has puesto a pensar, lo que pasara con la pandemia de COVID-19, y su impacto en algunas comunidades, en los días que vienen?, ¿te gustaría saberlo?

Concepto 5: Todo sistema dinámico, es parte del conjunto de los sistemas complejos. Podemos llamarlo de diferentes maneras: sistemas dinámicos o dinámica de sistemas. Y este tipo de sistemas, ahora también convertido en u sistema complejo, solo lo podemos estudiar por medio de simulaciones computacionales, donde podemos ver como “evoluciona” en el tiempo, y tratar de

“predecir” cual será su estado final (incluso después del caos) con tan solo hacer “pequeñas modificaciones” a los valores de variables que podemos controlar en el sistema.

Para el Dr. Rodrigo Castro, investigador del Instituto de ciencias de la computación ICC, y profesor en el Departamento de Computación de la Universidad de Buenos Aires [14]:

“Para generar una simulación por computadora, primero se define cuál es el fenómeno que se quiere estudiar (ingenieril, físico, químico, biológico, meteorológico, socioeconómico, urbano, etc.) o combinaciones de ellos. Luego se proponen ecuaciones matemáticas que rigen el comportamiento del fenómeno. Una vez establecidas esas fórmulas, para que se transformen en resultados prácticos cuantitativos, es necesario usar recursos computacionales y, en particular, software eficiente para modelado y simulación. De este modo, el conjunto de técnicas que se usan para resolver los modelos numéricos constituye la denominada simulación por computadora o modelo computacional, que trata de imitar la realidad del fenómeno y capturar aquellas características elegidas como principales por el investigador”

Ayer, el hoy reconocido padre de los sistemas dinámicos, Jay Forrester (1918-2016), pudo sentar las bases para la “simulación del mundo” con computadoras hace más de 70 años; Hoy por hoy, gracias a sus diagramas, es posible conocer la evolución de estos sistemas complejos [15].

la computación personal, en nuestra Pc, o nuestra Tablet, incluso nuestro teléfono conectado a servicios de Cloud Computing, la nube, cualquiera puede simular “lo que pasaría si...” y convertirse en un experto mago que visualiza el *casi* posible futuro; con la Supercomputación (dos o más CPUs trabajando en paralelo) o miles haciéndolo a través de internet (computación distribuida) podemos conocer si nuestra colonia de Bacterias sobrevivirá a los nuevos antibióticos; con el desarrollo de la computación Cuántica (hoy por hoy máximo paradigma de la velocidad y poder de cálculo de una computadora), sabremos si esas bacterias que sobrevivieron a los antibióticos, serán los nuevos pobladores de la tierra, y todavía mas amargo, la fecha en que tomarían el control, si los seres humanos no toman las medidas necesarias para cambiar, modificando, manipulando, esas variables, que podrían evitarnos este apocalíptico futuro.

Para que nos quede un poco más claro, y citando nuevamente el mismo artículo del Dr. Castro, citado hace poco:

“Si imaginamos por ejemplo el caso de una inundación en una ciudad combinado con el tránsito vehicular, por un lado existe software para modelar y simular tránsito urbano y, por otro lado, herramientas para estudiar el comportamiento de fluidos, pero modelar la interacción entre ambos fenómenos puede ser muy complicado... Inundar a propósito una ciudad para entender su funcionamiento o generar un atasco real de tráfico sería inviable y absurdo, tanto por sus riesgos como por los costos que ello implica. Para abordar este tipo de escenarios se utiliza simulación y control híbrido (combinación de sistemas discretos y continuos) y computación distribuida (sistemas y plataformas de cómputo paralelo y distribuidos).”

Limitaciones.

En este trabajo, los conceptos de sistemas, complejidad, Epistemología y filosofía de la complejidad están basados en la teoría de sistemas, el Instituto Santa Fe de estudio de la complejidad, y en el pensamiento de Edgar Morín, respectivamente.

Como hay un pensamiento complejo, existe un pensamiento simplicista, mecanicista, determinístico; la ubicación de nuestro "problema" de investigación estará basado en la ubicación (y el contexto) que nosotros como investigadores, le demos.

Pareciera que no existe acuerdo en la comunidad científica en lo referente al concepto, alcance, e incluso la validez de la complejidad (y por lo tanto de los sistemas complejos) como ciencia; lo mismo observe con las definiciones de sistemas.

Pocas referencias en la red, en cuanto a trabajos de investigación formales, así como tesis de cualquier nivel [16]. Muy limitados intentos en cuanto a intentar diseñar una guía metodológica "Práctica" para realizar investigaciones en el área de computación o complejidad.

Existen críticas al Pensamiento complejo de Edgar Morin como guía Epistémica en el desarrollo de investigaciones en el área de ciencias de la complejidad, así como en el desarrollo práctico de metodologías de investigación en ciencias duras, de ingeniería o sus aplicaciones. Uno de sus mayores críticos en Latinoamérica, es el profesor de la Universidad de Buenos Aires, el profesor de antropología Carlos Reynoso². Citaré textualmente parte de un artículo que me hizo reflexionar mucho, y que trata de mostrar (y desmontar) esta particular confrontación, me refiero al Dr. José Luis Solana Ruiz, también antropólogo, pero profesor del Departamento de Antropología, Geografía e Historia de la Universidad de Jaén, España [17]:

"...Reynoso culpa a Morin de los malos usos, las interpretaciones erróneas o las derivas insostenibles que, según él, sus seguidores han hecho de algunas de sus ideas:

"En algunos aspectos la postura de Morin resulta potencialmente lesiva, habida cuenta de la entropía que siempre sufren las ideas que propone un intelectual respetado cuando son otros los que las aplican o interpretan. En particular, la idea de 'agregar' la consideración cualitativa del ser y la existencia al lado de la formalización y la cuantitatividad ha resultado en el rechazo de la lógica y las matemáticas in toto por parte de no pocos de sus seguidores" (Reynoso 2006: 180-181). Por lo que a su concepción de la complejidad se refiere, Morin, afirma Reynoso (2006: 179 y 309), restringe la complejidad a numerosidad, azar e indeterminación. De ese modo, lo que Morin denomina "complejo", la "complejidad" moriniana, "cae de lleno en el ámbito de los modelos estadísticos" (Reynoso 2006: 374), nada tiene que ver con los sentidos que ese concepto tiene hoy en las actuales ciencias de la complejidad. La complejidad moriniana es, por ello, una falsa complejidad: "pienso que (...) poco hay de complejo en lo que él entiende por complejidad y que su pensée complexe no refleja la dirección que han tomado las teorías científicas correspondientes" (Reynoso 2006: 182-183).

² <http://carlosreynoso.com.ar>

A juicio de Reynoso, Morin ha dedicado demasiada energía a criticar al pensamiento simplificador (crítica que estima "innecesaria") y muy poca a examinar los algoritmos, las matemáticas y los principios computacionales de las ciencias de la complejidad y a integrarlos en su teoría (2006: 175).

Reprocha a Morin que haya basado sus reflexiones en textos introductorios y divulgativos de segunda mano, en lugar de en textos técnicos originales, y su desconocimiento de trabajos importantes. Señala que el mismo Morin ha reconocido esas limitaciones de su trabajo intelectual (Reynoso 2006: 175-176). Además, asevera que Morin "nunca" se preocupa en sus textos por comprender las implicaciones de las teorías que son sus fuentes de inspiración (Reynoso 2006: 179)".

Conclusiones.

Un científico de computación, y, por consiguiente, un trabajo de investigación científica en computación, tratándose de un problema de naturaleza No compleja, no tendría por qué ir más allá de las pruebas a las hipótesis planteadas en el trabajo (es decir, demostrar un verdadero aporte, método, plataforma, algoritmo o ecuaciones diferenciales que describan un modelo matemático que pueda ser validado en simulación), a menos que realmente el aporte adicional, contribuya en el desarrollo de sus objetivos principales. Creo que No deberíamos caer en la tentación de convertir un trabajo de investigación científica, en un artículo de divulgación científica; ambos tienen su público, y ambos tienen razón en su existencia.

También observe que el positivismo y método científico es aceptado en congresos de computación, no solo porque se abordan problemas de naturaleza "complicada", sino porque puedes tener laboratorios, o simular y mostrar resultados en corto plazo. con la transcomplejidad, tomaría más tiempo ver esos resultados, pues tienen impacto simultáneo en diferentes áreas, y de forma simultánea.

En el primer seminario, con la Dra. Gonzales, pude confirmar al "pensamiento computacional" como guía metodológica en la resolución de problemas complicados (No complejos), pero entendí que algunos problemas deben ser analizados más allá de la superficie; así como en sus propias palabras:

"Podríamos entender la Transdisciplinariedad como las Raíces de un Rizoma".
Gonzales (2021).

pero al mismo tiempo, expuse los beneficios de ir más allá del método científico en la resolución de investigaciones de problemas "complicados", utilizando investigación emergente, así como la necesidad de utilizarla en la resolución de problemas "complejos".

En este segundo seminario, Aprendí, que mis trabajos no eran Transcomplejos, pero si transdisciplinarios, como dice la Dra. Villegas, un paso, pues es requisito:

"Una investigación transdisciplinaria no es Transcompleja. Pero una investigación Transcompleja necesariamente implica la transdisciplinariedad", Villegas (2021).

Entendí también, que para que una investigación sea considerada "Transcompleja", debe [18]:

Schavino (2017): *“el ajuste de los criterios ontológicos, teleológicos epistemológicos y metodológicos son necesarios para que una investigación sea denominada “Transcompleja” y abordarse desde el Enfoque Integrador Transcomplejo”, “Un objetivo redactado Transcomplejamente no tiene definición per se. Sin embargo, se debería tomar en cuenta la existencia de un objetivo orientado a comprender, uno dirigido a explicar y otro dirigido a transformar.”, “Pero no dejaría de ser Transcomplejo si se aborda solo una parte de él: si solamente comprende y explica, explica y transforma o comprende y transforma. Realmente ahí está la flexibilidad, la apertura del enfoque integrador Transcomplejo, que pudiera estar orientado en su caso más completo a comprender, explicar y transformar la realidad, pero que, si se asume solo una porción de ellos, también es Transcomplejo.”*

¿A dónde vamos en esta investigación?

La investigación emergente (Transcompleja) nace para intentar crear un método para dar respuesta a problemas complejos, utilizando la concepción filosófica y epistémica del pensamiento complejo de Edgar Morin; el cual, de la misma forma utiliza conceptos propios de las ciencias de la complejidad como uno de sus pilares para el desarrollo de su trabajo. POR LO TANTO, una investigación Transcompleja DEBERIA poder dar respuesta a una investigación relacionada con problemas en el campo de la complejidad; de no ser así, deberían ser realizados los cambios o actualizaciones necesarias para que esta lo pueda hacer.

El mismo Edgar Morin nos dice:

“La complejidad necesita una estrategia.”

Por esto, yo propondría 3 estrategias distintas:

- Estrategia 1:
Agregar nuevos objetivos Transcomplejos, o actualizar, o ampliar el significado de los tres que se presentan hoy: “Comprender, explicar y transformar”, para adaptarlos a las especificaciones de las ciencias de la complejidad.
- Estrategia 2:
Que se buscara “embeber” o “encubrir” al menos uno de los denominados “objetivos Transcomplejos” en una investigación que utilice el concepto de sistema dinámico (complejo), y de esta forma, poder influenciar en los resultados obtenidos por simulación computacional, los cuales son cuantificables, y analizados cuantitativamente.
- Estrategia 3:
Agregar en los “alcances” metodológicos de una investigación, lo que yo llamaría “Abstractores Transcomplejos” (factores que originan cambios) Transcomplejos, de necesario cumplimiento para que esta investigación sea denominada Transcompleja; y cuidando siempre de que estos influyan en los resultados finales; de no ser así, siempre existirá el riesgo de que el investigador no los quiera abarcar, por solo agregar trabajo adicional a su jornada. No “tarea adicional”, es mostrar que mejoran cuantitativa y cualitativamente la investigación.

En todas las estrategias, habría que plantear el modelo experimental a utilizar para obtener resultados cuantitativos:

Mientras que la estrategia 1, me parece bastante temeraria desde mi poco conocimiento sobre los profundos y “complejos” temas filosóficos que se han desarrollado desde la investigación en el campo de la Transcomplejidad (tanto en los aspectos ontológicos, teleológicos epistemológicos y hasta metodológicos); considero que los conceptos 2 y 3 si podrían dar una respuesta practica a este “problema complejo”, específicamente en el área de Sistemas Dinámicos Complejos que no solo abordan cantidad de problemas diferentes, desde ingeniería, pasando por problemas Biológicos, fisiológicos y hasta educativos [19][20][21].

Un futuro más allá del alcance de este Postdoctorado.

Soñar no cuesta nada, pero es el primer paso para alcanzar lo que nos proponemos. Acaso, ¿sabía Fourier, que su famosa transformada (método matemático para convertir modelos en otros) sería utilizada siglos después, en el desarrollo de las telecomunicaciones modernas?, o Rober May, padre de la Teoría del caos, por sus estudios sistemas dinámicos altamente susceptibles al cambio en las condiciones iniciales; por algo, ambas teorías están catalogadas entre las mas importantes de la historia [22].

Si es así, ¿Podríamos transformar, cualquier problema en apariencia complicado (simple, determinista), a uno complejo, específicamente, a un sistema complejo, para poder simularlo y así obtener resultados cuantitativos, y de esta forma, demostrar la validez de la investigación Emergente en ciencias y tecnologías?

Larga y difícil pregunta, donde el “¿Cómo hacerlo?” sería el santo grial que nos traería el puente que necesitamos; después de todo, como que, si es bueno, de vez en cuando, ir más allá del Pensamiento Computacional, o buscarle “las cinco patas al gato” [23], como yo solía decir, antes de intentar siquiera una aproximación al mundo del pensamiento complejo.

“El pensamiento simple resuelve los problemas simples sin problemas de pensamiento. El pensamiento complejo no resuelve, en sí mismo, los problemas, pero constituye una ayuda para la estrategia que puede resolverlos. Él nos dice: «Ayúdate, el pensamiento complejo te ayudará.»”

Edgar Morin.

Referencias.

[1] <https://www.investigacionyciencia.es/blogs/fisica-y-quimica/34/posts/reduccionismo-sus-ventajas-y-sus-lmites-13230>

[2] Edgar Morin, “Introducción al Pensamiento Complejo 1976 – 1988”, Glosario de epistemología genética. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. 2021.
<https://www.ufrgs.br/psicoeduc/chasqueweb/epistemologia-genetica/glossario/Introduccion-al-pensamiento-complejo.htm>

[3] Dra. Sandra Camacho, “Pensamiento complejo”, investigación. Una visión transcompleja, diálogos del postdoctorado, Volumen 1 No 7 - Mayo 2015.

[4] Juan Martínez, “Del pensamiento computacional a la transcomplejidad: el difícil, entrelazado y complejo inicio del camino”, Seminario Postdoctoral I, 2021. [5] Dr. Nicolas marinoswki, “Introducción al pensamiento complejo de Edgar Morin” Universidad multidiversidad, 2016. <https://www.youtube.com/watch?v=HJAnfmUvn9M>

[6] <http://www.cs.us.es/~fsancho/?e=64>

[7] Arnold Cathalifaud, Marcelo; Osorio, Francisco Introducción a los Conceptos Básicos de la Teoría General de Sistemas, Revista Cinta de Moebio, núm. 3, 1998 Universidad de Chile Santiago, Chile. <https://www.redalyc.org/pdf/101/10100306.pdf>

[8] Juan Martín García, “Las ciencias de la Complejidad” <http://www.dinamica-de-sistemas.com/cursos/syswa2k6.htm>

[9] Miguel Ángel Fernández Sanjuán, “Dinámica No Lineal, Teoría del Caos y Sistemas Complejos: una perspectiva histórica”, Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, Madrid Departamento de Física. Universidad Rey Juan Carlos. Vol. 109, Nº. 1–2, pp 107–126, 2016. <https://rac.es/ficheros/doc/01213.pdf>

[10] Carlos Reynoso, “Complejidad y Caos: Una exploración antropológica” Universidad de Buenos Aires, 2006 <http://carlosreynoso.com.ar/archivos/libros/Reynoso-Complejidad-y-Caos.pdf>

[11] <https://multiversidadreal.edu.mx/que-es-el-pensamiento-complejo/>

[12] Stuart A. Kauffman, “Beyond reductionism: reinventing the sacred”, 2006. <https://www.edge.org/conversation/beyond-reductionism-reinventing-the-sacred>

[13] <https://ifisc.uib-csic.es/es/about-ifisc/blog-complex-systems/que-es-un-sistema-complejo/>

[14] Rodrigo Castro, “Computación para experimentar con Sistemas Complejos”. <https://icc.fcen.uba.ar/computacion-para-experimentar-con-sistemas-complejos/>

[15] Marcelo Claudio Perissé, “Dinámica de sistemas: sus enunciados básicos”, Universidad Nacional de La Matanza, Argentina. http://cyta.com.ar/biblioteca/bddoc/bdlibros/dinamica_sistemas/dinamica_sistemas.htm#_Toc30882502

[16] Rodríguez Zoya, Leonardo G., & Roggero, Pascal, & Rodríguez Zoya, Paula G. (2015). Pensamiento complejo y ciencias de la complejidad. Propuesta para su articulación epistemológica y metodológica. Argumentos, 28(78), 187-206. [fecha de Consulta 29 de Julio de 2021]. ISSN: 0187-5795. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=59541545016>

[17] José Luis Solana Ruiz, “El pensamiento complejo de Edgar Morin. Críticas, incomprensiones y revisiones necesarias”, Gazeta de Antropología, 2011, 27 (1), artículo 09 https://www.ugr.es/~pwlac/G27_09JoseLuis_Solana_Ruiz.html

[18] Dra. Nancy Schavino. ¿Con qué se come la Transcomplejidad?, Octubre 2017, red de investigadores de la Transcomplejidad. <https://reditve.wordpress.com/2017/10/15/con-que-se-come-la-transcomplejidad/>

[19] Carlos Arenas, “Teoría de los Sistemas Dinámicos Complejos aplicado al entrenamiento”, <https://en-forma.es/cb-16-teoria-de-los-sistemas-dinamicos-complejos-aplicado-al-entrenamiento-carlos-arenas/>

[20] Revista Fideas, “Sistemas Dinámicos Complejos y Autoorganización: nuevos paradigmas del movimiento”, 2017. <https://www.fideas.net/sistemas-dinamicos-complejos-autoorganizacion-nuevos-paradigmas-del-movimiento/>

[21] Ana maría Macías García, “Agencia y creencias en el aprendizaje de ELE desde la propuesta de los sistemas dinámicos complejos”, Universidad de Aalborg, Dinamarca, 2020. <https://marcoele.com/agencia-y-creencias/>

[22]<https://www.muyinteresante.es/ciencia/fotos/las-17-ecuaciones-que-cambiaron-la-historia/formulas-historia-matematicas-fourier-1822>

[23] Juan Martinez, “De los 5 pies del Gato, al rizoma de jengibre”, Ensayo Critico, seminario Postdoctoral I, 2021.



Seminario II

¿Hacia donde va mi Investigation?

Juan Martinez



2

Sistemas Complejos:

“Complejo NO significa Complicado, sino entrelazado; Caos NO significa desorden, sino Cambios inesperados por mínimas variaciones en las condiciones iniciales...”

Instituto Santa Fe.

Stuart Kauffman (1939): En Ciencias, la teoría de sistemas complejos y fenómenos Emergentes imponen límites al reduccionismo. Se afirma que los límites de la aplicación del reduccionismo son especialmente evidentes en los niveles de organización con mayor complejidad, incluidas las células vivas, las redes neuronales los ecosistemas, la sociedad y otros sistemas formados a partir de conjuntos de un gran número de componentes diversos vinculados por múltiples circuitos de retroalimentación.

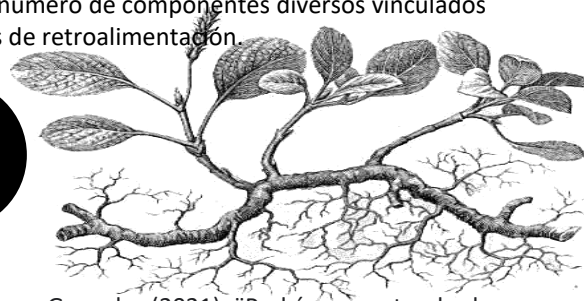


3

Morin (1921), desde el pensamiento complejo, busca un “entendimiento Transdisciplinar” que evite el reduccionismo implicado en la mirada exclusiva de la ciencia que se profesa...



4



Gonzales (2021): “Podríamos entender la Transdisciplinarietà como las Raíces de un Rizoma”. Villegas (2021): “Una investigación transdisciplinaria no es Transcompleja. Pero una investigación Transcompleja necesariamente implica la transdisciplinarietà” Schavino (2012): “Desde la Transcomplejidad se propugna la adopción de una posición abierta, flexible, inacabada, integral, sistémica y multivariada..”

5

LA INVESTIGACIÓN TRANSCOMPLEJA EN CIENCIAS

Schavino (2017): “el ajuste de los criterios ontológicos, teleológicos epistemológicos y metodológicos son necesarios para que una investigación sea denominada “Transcompleja” y abordarse desde el Enfoque Integrador Transcomplejo”, “Un objetivo redactado Transcomplejamente no tiene definición per se. Sin embargo, se debería tomar en cuenta la existencia de un objetivo orientado a comprender, uno dirigido a explicar y otro dirigido a transformar.” “Pero no dejaría de ser Transcomplejo si se aborda solo una parte de él: si solamente comprende y explica, explica y transforma o comprende y transforma. Realmente ahí está la flexibilidad, la apertura del enfoque integrador Transcomplejo, Que pudiera estar orientado en su caso más completo a comprender, explicar y transformar la realidad, pero que si se asume solo una porción de ellos, también es Transcomplejo.” Martinez (2021) “la investigación para resolver un problema complicado, necesita al método científico; un problema Complejo se enriquecería con investigación Transcompleja, es decir Emergente” ...



1

El Método científico y el reduccionismo en problemas Complicados que se pueden separar en partes : “Los resultados No cambian en el tiempo, dada las mismas condiciones del experimento...”

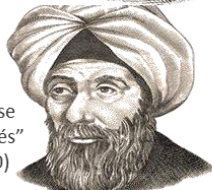
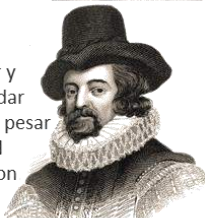
“La Duda es el origen de la sabiduría” Rene Descartes (1596-1650)

“La vista debe aprender de la razón Johannes Kepler (1571-1630)

“En cuestiones de ciencia, la autoridad de miles, No vale el humilde razonamiento de un simple individuo” Galileo Galilei, (1564-1642)

El misterio de la visión: Cuando Se mira un objeto brillante, es el ojo se quema, y no al revés” Alhazen (965-1030)

Lea para no contradecir y refutar, ni para creer y dar por sentado... sino para pensar y considerar”. Padre del empirismo, Francis Bacon (1561-1626)



1

INVESTIGACIÓN EMERGENTE EN SISTEMAS DINAMICOS COMPLEJOS

2

“El pensamiento complejo no rechaza, de ninguna manera, a la claridad, el orden, el determinismo. Pero los sabe insuficientes, sabe que no podemos programar el descubrimiento, el conocimiento, ni la acción”

Edgar Morin.

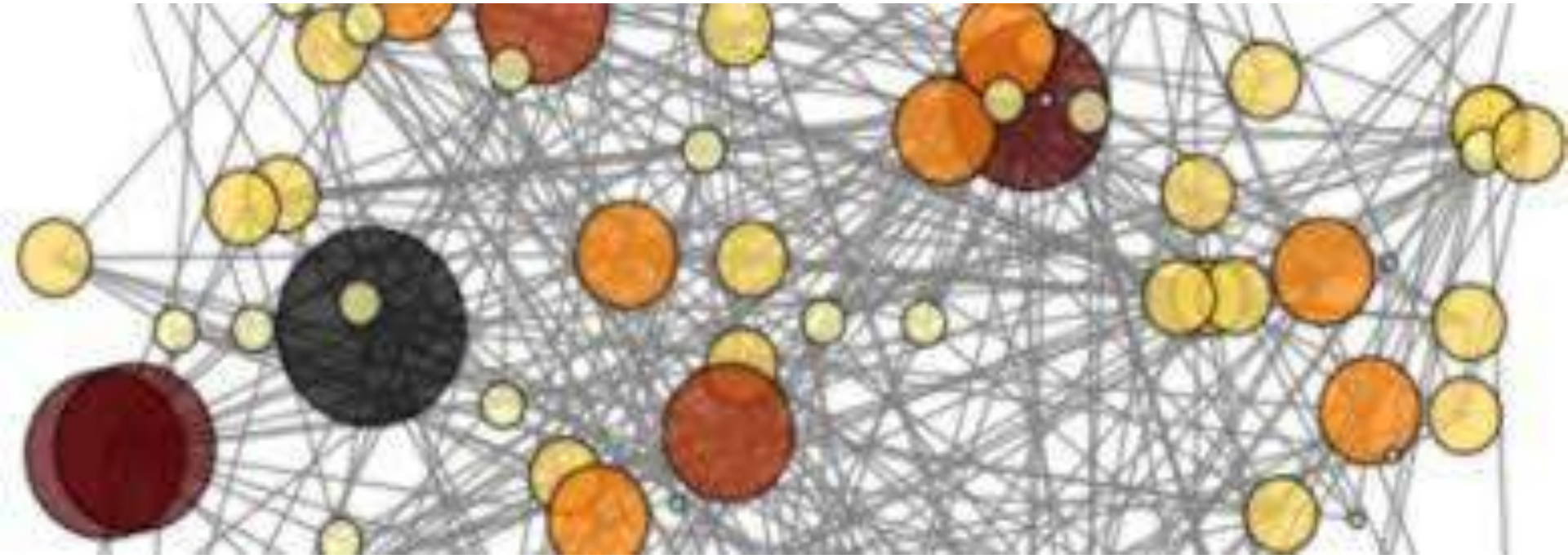
3

“En Ciencias, la teoría de sistemas complejos y fenómenos Emergentes imponen límites al reduccionismo. Se afirma que los límites de la aplicación del reduccionismo son especialmente evidentes en los niveles de organización con mayor complejidad, incluidas las células vivas, las redes neuronales los ecosistemas, la sociedad y otros sistemas formados a partir de conjuntos de un gran número de componentes diversos vinculados por múltiples circuitos de retroalimentación”

Stuart Kauffman

4

¿A dónde vamos en esta investigación? La investigación emergente (Transcompleja) nace para intentar crear un método para dar respuesta a problemas complejos, utilizando la concepción filosófica y epistémica del pensamiento complejo de Edgar Morin; el cual, de la misma forma utiliza conceptos propios de las ciencias de la complejidad como uno de sus pilares para el desarrollo de su trabajo. POR LO TANTO, una investigación Transcompleja DEBERIA poder dar respuesta a una investigación relacionada con problemas en el campo de la complejidad; de no ser así, deberían ser realizados los cambios o actualizaciones necesarias para que esta lo pueda hacer.



5

El mismo Edgar Morin nos dice: “La complejidad necesita una estrategia.”

Por esto, yo propondría 3 estrategias distintas:

- Estrategia 1: Agregar nuevos objetivos Transcomplejos, o actualizar, o ampliar el significado de los tres que se presentan hoy: “Comprender, explicar y transformar”, para adaptarlos a las especificaciones de las ciencias de la complejidad.
- Estrategia 2: Que se buscara “embeber” o “encubrir” al menos uno de los denominados “objetivos Transcomplejos” en una investigación que utilice el concepto de sistema dinámico (complejo), y de esta forma, poder influenciar en los resultados obtenidos por simulación computacional, los cuales son cuantificables, y analizados cuantitativamente
- Estrategia 3: Agregar en los “alcances” metodológicos de una investigación, lo que yo llamaría “Abstractores Transcomplejos” (factores que originan cambios) Transcomplejos, de necesario cumplimiento para que esta investigación sea denominada Transcompleja; y cuidando siempre de que estos influyan en los resultados finales; de no ser así, siempre existirá el riesgo de que el investigador no los quiera abarcar, por solo agregar trabajo adicional a su jornada. No “tarea adicional”, es mostrar que mejoran cuantitativa y cualitativamente la investigación.

6

UN FUTURO MÁS ALLÁ DEL ALCANCE DE ESTE POSTDOCTORADO.

¿Podríamos transformar, cualquier problema en apariencia complicado (simple, determinista), a uno complejo, específicamente, a un sistema complejo, para poder simularlo y así obtener resultados cuantitativos, y de esta forma, demostrar la validez de la investigación Emergente en ciencias y tecnologías?

Larga y difícil pregunta, donde el “¿Cómo hacerlo?” sería el santo grial que nos traería el puente que necesitamos; después de todo, como que, si es bueno, de vez en cuando, ir más allá del Pensamiento Computacional, o buscarle “las cinco patas al gato”, como yo solía decir, antes de intentar siquiera una aproximación al mundo del pensamiento complejo. “

“El pensamiento simple resuelve los problemas simples sin problemas de pensamiento. El pensamiento complejo no resuelve, en sí mismo, los problemas, pero constituye una ayuda para la estrategia que puede resolverlos. Él nos dice: «Ayúdate, el pensamiento complejo te ayudará.»”

Edgar Morin.

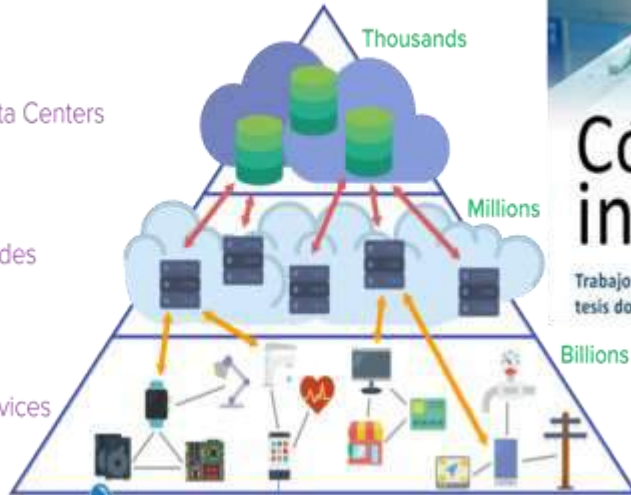
2

COMPUTACION EMERGENTE

CLOUD | Data Centers

FOG | Nodes

EDGE | Devices



Smart Pill Boxes

Heartbeat Sensor

Medical Services Gateway

Weight Scales

Blood Pressure

Blood Sugar

Internet of Medical Things and its impact on healthcare



1

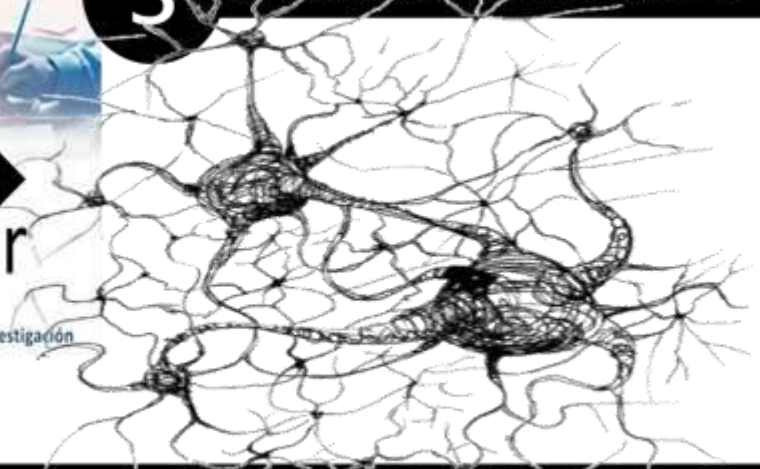
TECNOLOGIA

3

CIENCIAS DE LA COMPLEJIDAD

Cómo investigar

Trabajo fin de grado, tesis de máster, tesis doctoral y otros proyectos de investigación



4

SIMULACION DE SISTEMA DINAMICO CAOTICO



MODELOS

Matemática
- + ÷ x

$$\frac{dx_k}{dt} = F_k(x_1, \dots, x_n) \quad (k = 1, \dots, n)$$



$$x_1 \quad N(t+1) = CN(t)(1 - N(t))$$

$$\frac{\partial U}{\partial t} + U \frac{\partial U}{\partial x} + \frac{\partial^3 U}{\partial x^3} = 0$$

$$S_i(t+1) = F(S_{i-1}(t), S_i(t), S_{i+1}(t))$$

5

INVESTIGACION EMERGENTE EN SISTEMAS COMPLEJOS



Diagrama de Forrester



SPSS



Objetivo "TRANSCOMPLEJO"

UNA MIRADA CRITICA AL TRANSHUMANISMO Y A LA HIPERRREALIDAD DESDE LA COMPLEJIDAD COMO CIENCIA

Autor: Juan Martinez, Seminario III. profesorjuanmartinez@hotmail.com

Todo investigador, o trabajo de investigación debería dejar, al menos implícitamente, su postura epistémica y filosófica antes de presentar sus observaciones; o al menos, ese debería ser un buen punto de inicio; dejar al lector el análisis de susceptibilidades y pequeños prejuicios o parcialidades sobre el tema, no ayuda, y lo que hace es volver más turbia, más oscura, el contenido que se quiere exponer.

Este trabajo, parte desde una óptica basada en determinismo científico, positivismo y reduccionismo, y que el autor es claramente constructivista en el aula de clases; Además, investiga en ciencias da la computación, NO usa la informática para investigar, investiga sobre la informática y sus aplicaciones prácticas, especialmente temas de inteligencia artificial, matemáticas y sistemas complejos (desde el aspecto físico).

4 **Ronald Bailey** considera que es un «movimiento que personifica las más audaces, valientes, imaginativas e idealistas aspiraciones de la humanidad»

5 El transhumanismo ha sido descrito por **Francis Fukuyama** como «la idea más peligrosa del mundo»

6 el filósofo **Julian Baggini** Explica la visión radical del transhumanismo: “La mayoría de nosotros consideraríamos el fin de la raza humana como una catástrofe. Pero hay quienes no sólo se alegran sino que quieren apurar el día en el que ocurra...”

7 **LA HUMANIDAD PERDIÓ EL DESTINO Y VIVE UN SIMULACRO** **Jean Baudrillard**. Su trabajo se relaciona con el análisis de la Postmodernidad, la hiperrealidad, y el Transhumanismo.

1 **Física Newtoniana**

2 **Sistemas Dinámicos**

3 **Método Científico**

4 **Pensamiento Computacional**

5 **Pensamiento Complejo**

6 **Física Cuántica**

7 **LA HUMANIDAD PERDIÓ EL DESTINO Y VIVE UN SIMULACRO**

Post-Modernidad / Modernidad

Modelo I: DETERMINÍSTICO

Modelo II: ESTOCASTICO

Sistema Estático

Sistema Dinámico

Investigación Emergente

Funciones de 2+ variables

Funciones de una variable

Disturbio $v(t)$

Entrada $u(t)$ / Salida $y(t)$

Entrada $x(t)$ / Salida $y(t)$

Pasado / Futuro

$f(x,y) = \frac{2x-y}{(x-2)^2 + (y-1)^2}$

$f(x) = x^2$

COMPLEJO / COMPLEJO / CODIGO / SIMPLE

h+

A, B, C, D, E, F

INTRODUCCIÓN.

Hola, soy Juan Martínez, Humano, y hoy les invito a reflexionar críticamente sobre el Trans humanismo desde los ojos de la complejidad como ciencia; ¡cuantas cosas buenas pueden salir de un simple foro de conversación!; lo que demuestra, o pareciera, que las cosas reales, generalmente, son muy humanas. ¿o casi?

De esas conversaciones, Recuerdo me gustó mucho ese concepto "Ciencias de la espiritualidad", regalado por la Dra. Mildred; claro, habría que ver si se encuadra en el concepto de Ciencias... una cosa es mejorar nuestro nivel de vida, y preservar un legado intelectual, y otra es querer vivir más año, he aquí otro dilema. y no nos engañemos, lo que se busca, es lo segundo. sobre el traspaso de conciencia: si todavía no nos ponemos de acuerdo en ese concepto, mal podríamos reproducirla... pero. y aquí un, pero. busquen el significado de " el cuarto chino" en inteligencia artificial. la computadora no necesariamente tiene "conciencia", pero actúa como tal... es igual, al mecánico que solo detectar si un motor se quemó, y cambiarlo. y listo!, el día que se averigüe la manera, de solo " tras pasar conciencia" (caja negra, sin entender realmente lo que hay dentro, pero con entradas y salidas, como un sistema complejo), allí si pudiéramos hablar de seguir vivos... o casi... pues nuevamente, habría que comparar filosóficamente que es "estar vivo". ah, y sobre el cuerpo humano y la cibernética: les recuerdo la paradoja del barco, si a este le vas cambiando piezas, para repararlo, hasta que no quede ninguna original, ¿es el mismo barco? esto, porque la cibernética (inteligencia artificial, robótica) hace ya tiempo reemplaza órganos. ¿no?

REFLEXIONES CRITICAS.

En el primer punto, sobre la división entre modernidad y la postmodernidad; es moderno el método científico, lo son los sistemas estáticos inmutables, las funciones matemáticas donde la relación entre dos variables es proporcional e inmutable, los confiables modelos determinísticos en ingeniería, la física Newtoniana que nos llevó a la luna reflexionando sobre las leyes de Kepler, el movimiento de las mareas, o porque Galileo jugaba con ver caer una roca y una pluma (1), el moderno pensamiento computacional donde cualquier problema simple o complicado, o casi, puede ser resuelto con un algoritmo, y que según la teoría clásica de Kolmogorov, solo será tan complejo como el número de líneas que tenga para resolver ese problema (2).

Maravilloso, pero...entonces viene un corte, una ruptura con tijeras afiladas de pensamiento: estamos en presencia de la Postmodernidad en pensamiento científico: de la investigación emergente (3), de los sistemas de más de 2 variables, de los modelos estocásticos que dependen de la probabilidad para obtener resultados desde lanzar los dados, hasta estudiar el crecimiento de una colonia bacteriana (4) y no de la linealidad o del determinismo clásico; de los sistemas dinámicos (5) donde cualquier perturbación, o "disturbio", por mínima que sea, en cualquiera de sus partes, se podría convertir en un caos,

solo observable, y medible, a través del tiempo y visualizable solo en su evolución por modelos de simulación computacional (6); he aquí el punto dos de nuestra reflexión.

Esto, ha dado origen a la complejidad, como una ciencia independiente (7), separada para siempre de las ciencias de la computación, de la informática secuencial, donde nuestra computadora es utilizada tan solo como una herramienta más, llámese supercomputación, o llámese computación cuántica, para visualizar el futuro de sistemas aparentemente llenos de turbulencia, de caos, de indeterminismos temporales; donde lo fractal sustituye a lo recursivo, donde incluso la teoría de juegos, donde la relación entre todos los actores les permite ganar y obtener beneficios a todos (8), en contra de teorías clásicas sociológicas y económicas como las de Adán Smith (9), donde el esfuerzo individual, el propio sacrificio personal, es lo que maximiza la ganancia del grupo, de la empresa, de la sociedad.

Pero esta nueva y maravillosa ciencia, de las “cosas complejas” o simplemente complejidad, junto a la computación, la Robótica, la cibernética, también alimenta vigorosamente, y como fuerte y saludable cordón umbilical a la “sociedad para la Transhumanización” (10).

Nuestro tercer punto, que ya se ha convertido en todo un movimiento social y muy, muy real, por cierto¹; Y he aquí, donde esta “creciente complejidad”, en el pensamiento humano, aplicado a las ciencias, a la ingeniería; pero que en mentes de filósofos, futuristas y Melioristas (11), ayuda a crear universos paralelos, realidades distróficas alternas, alimentadas principalmente por las llamadas tecnologías emergentes actuales, como la inteligencia artificial, el internet de las cosas, la robótica, la cibernética; o las que vendrán en un futuro; pareciera ser el fin de la evolución humana como la conocemos; no más que simple fases de la evolución natural del ser humano (la Darwiniana, la adaptación, la supervivencia del más apto), ahora, nuestra propia Biología, o conciencia, se verán para siempre ligados a los avances tecnológicos, o para mantener tranquilos a los evolucionistas, y jugando con la lógica Deontica (12) de los enunciados y premisas (lo permitido, lo prohibido y lo obligatorio)...”solo sobrevivirán, precisamente los que se adapten a los cambios tecnológicos”; y créanme, los seguidores de este movimiento, no son pocos; tiene sus apóstoles, evangelistas y modelos; y una visión para formar conciencias, y, a largo plazo, el poder real, en las sociedades.

Pero como todo movimiento social, tiene sus apoyos, pero también sus detractores, donde el debate está abierto para participar,

En la cuarta parte, citamos a Ronal Bayle, famoso físico químico da un fuerte apoyo a usar todo adelanto o descubrimiento científico para el beneficio de la humanidad, sin importar inclusive limitaciones éticas: “La tecnología no socavará la dignidad humana: el miedo al cambio lo hará”(13); pero más aun, el junto a otros partidarios del transhumanismo, ven también necesario, y evolutivamente correcto que estos cambios sean permanente parte

¹ <https://es.wikipedia.org/wiki/Transhumanismo>

no solo de nuestra conciencia social, sino de nuestro propio cuerpo, nuestra biología, parte del nuevo ser humano.

Es decir, aquí estamos en presencia de los “radicales” de la Transhumanización y la hiperrealidad.

En la quinta parte, representando la política, está la opinión de Francis Fukuyama, famoso y polémico pensador y autor de un no menos famoso y polémico libro “el fin de la historia y el último hombre”, donde nos advertía del mundo que venía después del fin de la guerra fría, y de los nuevos “esquemas de pensamiento” que vendrían en el futuro lleno de tecnologías como armas de dominación y control de la sociedad; muy famosa su expresión para definir al transhumanismo como “la idea más peligrosa del mundo”(14) en un intento de llevarnos a una sola sociedad capaz de crear realidades alternas, de acuerdo a decisiones de quienes ostenten el conocimiento de las ciencias aplicadas y de los “avances tecnológicos”

Es decir, aquí nos encontraremos con los “críticos” y profetas del desastre de la Transhumanización y la hiperrealidad; pero, y como caso curioso, tenemos a aquellos intelectuales, que sean arrepentido, ¿asustados?, ¿pecadores en penitencia?, o ¿renacidos de conciencia?; aquí el caso de Julian Baggini, filósofo y periodista británico, autor del libro “El cerdo que quería ser comido: 100 experimentos filosóficos”, ahora en la sexta parte de esta reflexión; que en principio apoya (¿o apoyaba?) al transhumanismo como el futuro ideal para la especie humana, ahora reflexiona sobre los extremistas de esta corriente de pensamiento [15]; de esta realidad cambiante, donde algunos ven un verdadero impedimento al actual ser humano, lleno de limitaciones, de restricciones, de imperfecciones, que, según ellos, podrían ser cambiadas, por nuestro nuevo yo, completamente actualizado y optimizado, como si se tratara de la nueva versión del sistema operativo, capaz de controlar más eficientemente nuestras vidas, y por supuesto, la “justa coexistencia” con los recursos de la madre tierra.

Finalmente, y como punto siete, Jean Baudrillard fue siempre tajante y directo en su pensamiento: pareciera decir que “hemos perdido el rumbo y vivimos en un simulacro” [16], yo añadiría una simulación permanente o una realidad autoinfligida, o un destino manifiesto diseñado en una mesa.

CONCLUSIONES

Recordando al Dr. Otoniel, y sus observaciones sobre la Sociedad gaseosa...No nos hemos preguntado, por ejemplo, ¿porque a los niños les gusta tanto Disneylandia? y ¿porque a nosotros, nos gusta que a ellos les guste?, ¿porque algunos usan filtros en sus fotos? porque decoramos un árbol de Navidad, ¿con cosas que nunca tendrá un árbol real? porque algunos buscan amigos solo por Internet? ¿porque creemos que la inteligencia artificial, y los robots son buenos y necesarios? (algunos trans humanos, sueñan con ser uno), porque cada vez gustas lo fácil, lo rápido, para conseguir dinero, y se cree que esto es huella de

ganadores?, porque es más fácil creer en falacias de autoridad, o de mayoría, de las redes sociales, solo porque hablan bonito, visten bien, o porque citan lugares comunes? porque apoyamos al que no estaba preparado para liderarnos, porque es "humilde" o solo porque el otro me cae mal?, mi opinión muy personal, para concluir; que nos guste sentir la fantasía, es de humanos, de inocencia, de niñez; querer vivir de ella, ha hecho a muchos millonarios; querer vivir en ella, es una tragedia amarga y dulce.

No me gusta que me obliguen a pertenecer a una corriente de pensamiento "inevitable", No me gusta el transhumanismo, particularmente, también lo considero un fraude [17] no me gusta la hiper realidad, y no vivo en una simulación, ni en una matriz, como en la famosa película del mismo nombre, donde los humanos, o trashúmanos, ahora tienen una interfaz orgánica en la cabeza para transferir datos a una mega computadora, para vivir felices en una realidad simulada, o aumentada (o controlada), en una hiperrealidad donde otros mueven los hilos de mi voluntad, como titiriteros omniscientes, y a veces, solo a veces, preñados de amor y de buena voluntad.

Referencias:

- [1] Hernández M.. Fuerza y Movimiento. Revista Española de Física, Vol 10, nº 2, 1996, págs. 44-51. <http://www.sc.ehu.es/sbweb/fisica/celeste/kepler4/kepler4.html>
- [2] Nozon Janowski. "La complejidad de Kolmogorov y nuestra búsqueda de significado". Universidad de la Ciudad de Nueva York, Brooklyn College. <https://weekly-geekly-es.imtqy.com/articles/es421763/index.html>
- [3] Crisálida Villegas, Nohelia Alfonso, Waleska Perdomo, Nancy Schavino y Alicia Lugo. "Investigación Emergente", Redit. <https://en.calameo.com/read/004634144eb33121a53bf>
- [4] Iniciativa científica Milenio, Grupo de investigación en Modelos estocásticos de sistemas complejos y desordenados, Chile. <https://www.iniciativamilenio.cl/modelosestocasticos/>
- [5] Grupo de actividad en sistemas dinámicos adscrita a la sección colombiana de la Society of Industrial and Applied Mathematics (COSIAM): ¿Qué son los sistemas dinámicos? <https://cosiam.konradlorenz.edu.co/2015/12/qu%C3%A9-son-los-sistemas-din%C3%A1micos.html>
- [6] Rosario Aldana-Franco, Ana G. Gutiérrez-García y Carlos M. Contreras. ¿Es tan caótico el caos?, Revista Ciencias, Abril 2012, México. https://www.revistaciencia.amc.edu.mx/images/revista/62_2/PDF/12_Caos.pdf
- [7] Juan Martín García. "Ciencias de la complejidad" © 2021 ISBN 9781723935428, <http://www.dinamica-de-sistemas.com/cursos/syswa2k6.htm>
- [8] Complexity: "online courses, tutorials, and resources essential to the study of complex systems". Complexity Explorer is an education project of the Santa Fe Institute. <https://www.complexityexplorer.org/home>
- [9] Andrés Sevilla Arias "Adam Smith". Economipedia.com, 2015. <https://economipedia.com/definiciones/adam-smith.html>

- [10] Olivia Hernández. Transhumanización, ¿estamos cerca?. <https://www.levante-emv.com/vida-y-estilo/tecnologia/2019/12/02/transhumanizacion-cerca-11743421.html>
- [11] “El Meliorismo” Grupo Juvenil Laico Kultrung Bajo el alero de la muy Respetable:. Logia:. Paz y Concordia #13, Valle de Concepción, Chile. <http://ramirot-elumbral.blogspot.com/2011/12/meliorismo.html>
- [12] Velázquez, Hugo Francisco. (2019). El Sistema Clásico de Lógica Deóntica: una mirada crítica. Revista de la Facultad de Derecho, (47), e109. Epub 01 de diciembre de 2019. <https://dx.doi.org/10.22187/rfd2019n47a9>
- [13] Ronald Bailey.” Argues for Transhumanism at the Washington Post”, 2016. <https://reason.com/2016/05/20/ronald-bailey-argues-for-transhumanism-a/>
- [14] Diéguez Lucena, A. (2020). Tecnología y transhumanismo. En Niaia, consultado el 29/01/2020 en <https://niaia.es/tecnologia-y-transhumanismo/>
- [15] ¿Qué es el transhumanismo y por qué muchos aseguran que es un futuro inevitable?, BBC, Ideas BETA: serie "An A-Z of -isms" <https://www.bbc.com/mundo/noticias-42751366>
- [16] Ignacio Leandro Luis, “La realidad como reflejo del misterio: Jean Baudrillard” <https://www.teseopress.com/experienciadelarte/chapter/la-realidad-como-reflejo-del-misterio-jean-baudrillard/>
- [17] Salinas D. Transhumanism: the big fraud-towards digital slavery. Int Phys Med Rehab J. 2018;3(5):381-392 DOI: 10.15406/ipmrj.2018.03.00131. <https://medcraveonline.com/IPMRJ/transhumanism-the-big-fraud-towards-digital-slavery.html>

EL COMPLEJO Y PELIGROSO DESAFÍO DE INVESTIGAR EN CIENCIAS DE LA COMPLEJIDAD: UNA MIRADA DESDE EL PENSAMIENTO COMPUTACIONAL.

Autor: Juan Martínez, Seminario IV. profesorjuanmartinez@hotmail.com



I. Limitaciones paradigmáticas de mi pensamiento científico:

¿Cómo influye la visión y la formación del investigador en cuanto a sus enfoques en temas de complejidad? Mi experiencia personal al investigar sobre este paradigma, y las enseñanzas del Dr. Carlos Maldonado.

Todo investigador, o trabajo de investigación debería dejar, al menos implícitamente, su postura epistémica y filosófica antes de presentar sus observaciones; o al menos, ese debería ser un buen punto de inicio; dejar al lector el análisis de susceptibilidades y pequeños prejuicios o parcialidades sobre el tema, no ayuda, y lo que hace es volver más turbia, más oscura, el contenido que se quiere exponer. Este trabajo, parte desde una óptica positivista, y el autor es claramente constructivista en el aula de clases; sin embargo, es bueno señalar que más que hacer una oposición intransigente de la aplicación de nuevos métodos de investigación, se pretende ser crítico, y dar las bases a lo que sería una nueva interpretación de la realidad, más allá del simple mecanicismo del pensamiento computacional, lo que facilitaría, primero conocer el pensamiento complejo, después entender la transdisciplinariedad [1], y finalmente aplicar ese cambio al que estamos

llamando Transcomplejidad; especialmente, en su aplicación práctica en la investigación de ciencias e ingeniería; este ha sido el axioma principal para sustentar mi trabajo teórico-praxeológico alusivo a la investigación emergente en el campo de las ciencias de la complejidad, ahora enfocado en el área de ingeniería de sistemas complejos.

“El pensamiento simple resuelve los problemas simples sin problemas de pensamiento. El pensamiento complejo no resuelve, en sí mismo, los problemas, pero constituye una ayuda para la estrategia que puede resolverlos. Él nos dice: «Ayúdate, el pensamiento complejo te ayudará.» [2]”

Edgar Morin.

Estoy convencido de que estamos en presencia de la Postmodernidad en pensamiento científico: de la investigación emergente (3), de los sistemas de más de 2 variables, de los modelos estocásticos que dependen de la probabilidad para obtener resultados desde lanzar los dados, hasta estudiar el crecimiento de una colonia bacteriana (4) y no de la linealidad o del determinismo clásico; de los sistemas dinámicos (5) donde cualquier perturbación, o “disturbio”, por mínima que sea, en cualquiera de sus partes, se podría convertir en un caos, solo observable, y medible, a través del tiempo y visualizable solo en su evolución por modelos de simulación computacional (6); he aquí el punto dos de nuestra reflexión.

Esto, ha dado origen a la complejidad, como una ciencia independiente (7), separada para siempre de las ciencias de la computación, de la informática secuencial, donde nuestra computadora es utilizada tan solo como una herramienta más, llámese supercomputación, o llámese computación cuántica; eso sí, fuertemente entrelazada en forma de transdisciplinariedad con la teoría de sistemas, la cual requiere una explicación aparte, dada su importancia no solo en áreas técnicas, sino en Transepistemología e Investigación Social, donde es posible simular comunidades enteras y estudiar su comportamiento:

“En un sentido amplio, la Teoría General de Sistemas (TGS) se presenta como una forma sistemática y científica de aproximación y representación de la realidad y, al mismo tiempo, como una orientación hacia una práctica estimulante para formas de trabajo transdisciplinarias. En tanto paradigma científico, la TGS se caracteriza por su perspectiva holística e integradora, en donde lo importante son las relaciones y los conjuntos que a partir de ellas emergen. En tanto práctica, la TGS ofrece un ambiente adecuado para la interrelación y comunicación fecunda entre especialistas y especialidades”. Revista de Epistemología de Ciencias Sociales [8]

El estudio de los sistemas, como teoría independiente (incluso desde los tiempos de Bertalanffy, 1901-1972) a alcanzando su aplicación y desarrollo en la ingeniería de sistemas, necesaria para visualizar el futuro de estos sistemas aparentemente llenos de turbulencia, de caos, de indeterminismos temporales; donde lo fractal sustituye a lo recursivo, donde incluso la teoría de juegos, donde la relación entre todos los actores les permite ganar y obtener beneficios a todos (9), en contra de teorías clásicas sociológicas y económicas

como las de Adán Smith (10), donde el esfuerzo individual, el propio sacrificio personal, es lo que maximiza la ganancia del grupo, de la empresa, de la sociedad.

Pero esta nueva y maravillosa ciencia, de las “cosas complejas” o simplemente complejidad, junto a la computación, la Robótica, la cibernética, también alimenta vigorosamente, y como fuerte y saludable cordón umbilical a la “sociedad para la Transhumanización” (11), la cual, estoy en situación de desacuerdo, pues considero que más allá de la búsqueda de mejorar un nivel de vida, se intenta “sustituir” la forma en que concebimos la vida, por motivos tan innobles como el mercantilismo económico.

II. Fallas Históricas del pensamiento simplicista:

“El reduccionismo es una posición filosófica según la cual un sistema complejo no es más que la suma de sus partes, y que una descripción del mismo puede reducirse a cuentas de constituyentes individuales...Esta noción es la base para la ingeniería de sistemas grandes - esencialmente, diseñar un sistema de modo que esté compuesto por partes discretas que, por ser más pequeñas, son más fáciles de entender y construir, definir interfaces que permitan que estas partes trabajen juntas, construir las partes del sistema luego las integran para crear el sistema deseado”. Wikipedia (12).

Desde niños, se nos enseña que es más fácil resolver problemas “pequeños”, que grandes, “divide y vencerás”; a jugar con rompecabezas, ensamblando pieza por pieza, hasta que ajuste, solo siguiendo patrones de colores; se nos dice que “todo tiene una explicación, que solo hay que buscarla”. Incluso, al llegar a la universidad, y preparar nuestras tesis de grado, debemos preparar un proyecto de investigación, que debe tener una metodología, unos plazos (como todo buen proyecto) que debe tener objetivos medibles y que estos deberían, para cubrir el aspecto de investigación seria, estar dentro de los lineamientos de nuestra conocida y querida Taxonomía de Bloom; dentro de estos lineamientos, todo, fuera de estos, nada.

Clasificar, dividir, separar, siempre pareciera que ha sido así: desde Aristóteles (existen jerarquías, divisiones del conocimiento, la lírica, la lógica, la retórica), pasando por Descartes y Kant (¿ciencia y filosofía son dos cosas diferentes?, Augusto Comte (de un lado ciencias de la naturaleza, del otro, ciencias humanas); Clasificar, dividir, separar, una constante en la historia.

Pero ¿esto es malo?, ¿en qué fallamos al separar distintas áreas de conocimiento hoy por hoy?, dependiendo del punto de vista, y de la naturaleza del problema o del fenómeno estudiado.

los principales errores en el desarrollo de nuestro pensamiento, podríamos también simplificarlos así:

Dualismo: pensamiento Binario, es ciencia o es arte, hay que tomar una postura, “estas conmigo o en contra”, “blanco o negro”, la Teología y la Biblia.

Mecanicismo: Francisco Bacon, Descartes, Galileo, Newton, Pasteur. “El ser humano es una maquina”, “todo fenómeno este sujeto a causa y efecto, y para esto, existen reglas”.

Determinismo: la tragedia de Sófocles, en Edipo Rey; “el pasado determina el presente, por lo tanto, la línea de tiempo determina el futuro”, causa y efecto, “pagamos los pecados y los errores”, no hay indeterminación, ni aleatoriedad en nuestras acciones, “todo está escrito”.

Reduccionismo: “todo fenómeno, todo sistema, se puede reducir a uno mas pequeño”, a una abstracción. “todo tiene un fundamento, que hay que estudiar”.

Clasificar, dividir, separar, una estructura de pensamiento muy anclada en cada uno de nosotros y muy difícil de cambiar (13).

Sin embargo, es bueno señalar que no deberíamos pretender hacer una defensa intransigente de la aplicación de nuevos métodos de investigación, ante cosas demasiado “complejas” a las que no podemos dar una simple explicación; No, en este trabajo se pretende ser crítico, y dar las bases a lo que sería una nueva interpretación pragmática, más allá del simple mecanicismo del pensamiento positivista; después de todo, aun conociendo sus limitaciones ante este tipo de problemas, ¿Quién puede negar las bondades del determinismo y el Reduccionismo implicado en el método científico, si hasta la computadora con la escribo este artículo está construida gracias a estos conceptos, aplicados a la informática y conocidos como Pensamiento computacional? [14]; hasta el Mismo Edgar Morin expresa:

“El pensamiento complejo no rechaza, de ninguna manera, a la claridad, el orden, el determinismo. Pero los sabe insuficientes, sabe que no podemos programar el descubrimiento, el conocimiento, ni la acción”.

Precisamente, tomemos como ejemplo a la ingeniería de software, específicamente el desarrollo de sistemas informáticos, máxima expresión cuantitativa del pensamiento computacional, y por lo tanto del método científico como método reduccionista; pero para que esto pueda ser tomado como cierto, al menos, debería cumplirse que:

1. Se tiene máximo control sobre todas las partes que integran el sistema, es decir, se toman las decisiones desde afuera, y estas, no pueden ser modificables, salvo por aquellos que diseñaron o gestionan el sistema.
2. Que el software, el programa, o el sistema, fue creado de forma lógica y aplicando metodologías de ingeniería, es decir, sus partes y estructuras, se crearon para cumplir objetivos de calidad, usabilidad y eficacia.

3. Que el software, el programa, aplicación, o el sistema, fue creado para resolver un problema concreto, definido, único y con los alcances y limitaciones establecidos.
4. Que la linealidad de los resultados siempre será constante en el tiempo: 1+1 siempre será 2, que lo que entra al sistema, siempre originará los mismos resultados, solo variables, o degradados, por el constante desgaste o desactualización de algunos de los componentes, que tan solo deberá ser reemplazado para volver a la estabilidad.

Pero ¿Qué ocurre cuando al modelo de nuestro sistema, al que queremos recrear o atender mediante una aplicación de software, no presenta características “emergentes”, como no linealidad, adaptación, evolución, fractalidad o caos, que si existe en la realidad de lo que queremos modelar?, entonces, nuestra aplicación, fallara, o simplemente, obtendría resultados mediocres, trayendo las consecuencias respectivas.

“Sin embargo, el reduccionismo ha funcionado bastante bien. Podemos y construimos sistemas de software grandes y complejos, aunque a menudo estos requieren más tiempo y cuestan más de lo estimado originalmente. Pero cuanto más grande y complejo es el sistema, menos válidos son los supuestos reduccionistas y, por tanto, los enfoques reduccionistas son menos útiles” (15).

Ian Sommerville.

Aceptar intrínsecamente esta concepción Epistémica facilitaría, primero conocer el pensamiento complejo, después entender la transdisciplinariedad, y finalmente aplicar ese cambio al que estamos llamando Transcomplejidad; especialmente, para buscar su aplicación práctica en la investigación de ciencias e ingeniería, lo que hoy conocemos como “investigación emergente”.

III. Investigar y resolver Problemas con el Pensamiento Computacional: ¿Bueno?:

"Pensamiento computacional: proceso mental utilizado para formular problemas y sus soluciones de forma que las soluciones se representan en una forma que puede ser llevada a cabo por un agente de proceso de información" Cuny, Snyder, Wing (2010).

Perfecto para aplicar método científico y resolver problemas COMPLICADOS, insuficiente en el análisis de fenómenos de naturaleza compleja, donde sus componentes no se pueden dividir, ni estudiar por separado sin afectar el funcionamiento del sistema, el cual puede autoorganizarse y adaptarse ante cambios para intentar sobrevivir (evolucionar), ser emergente (no reducible ni simplificable en partes, y a veces, hasta sorprendente en sus reacciones), no lineal (no predecible, no determinismo, una causa puede que mañana no produzca el mismo resultado) o hasta caótico (una mínima variación en sus condiciones iniciales, traerá consecuencias impredecibles, hasta alcanzar una nueva estabilidad).

Lo complicado no es complejo, así como el uso que le dan algunos investigadores al concepto de caos como desorden, citándolo como teoría; y no como sinónimo de desorden. donde lo correcto es señalar que el caos se da en los resultados obtenidos de cualquier sistema dinámico (en movimiento, en evolución, en integración permanente entre sus subsistemas) cuando hay una mínima variación en las condiciones iniciales, por lo que nunca se obtendrán los mismos resultados al mismo problema. Esto es un dolor de cabeza, si se estudia este fenómeno desde la perspectiva del método científico.

Una investigación complicada, amerita una metodología basada en el método científico; una investigación compleja, requiere una metodología basada en Transcomplejidad, es decir, requiere investigación emergente.

¿Podríamos transformar, cualquier problema en apariencia complicado (simple, determinista), a uno complejo, específicamente, a un sistema complejo, para poder simularlo y así obtener resultados cuantitativos, y de esta forma, demostrar la validez de la investigación Emergente en ciencias y tecnologías?; muy bien, pero ¿deberíamos?

Hasta ahora, el estudio y la implementación de sistemas informáticos y desarrollo de software, esta basado en modelos reduccionistas, donde básicamente (y fiel al pensamiento computacional), el “todo” del sistema se divide, organiza, estudia en “partes”, y luego se crean “modelos”, que puedan ser “simulables” en computadoras para “validar” (comprobar su funcionamiento) y luego poder hacer “pruebas” que permitan “visualizar” como se comportaría el sistema dado la modificación en los datos de entrada o de salida de algunas de sus partes (pruebas de ensayo, de error, de penetración de seguridad, de optimización, de actualización), antes, de que el sistema sea implementado en la vida real. Mientras mas realista sea el modelo, mejor será la simulación, y por lo tanto, mejor el pronostico a la simple pregunta: ¿funcionara o no? Esto, hasta ahora, había sido campo de la ingeniería de Sistemas, y su evolución desde simples diagramas de flujo, hasta la denominada ingeniería de sistemas basadas en modelos, o MBSE [16]. Ejemplos de estos son el SySML, o el nuevo Modelo de procesos de objetos (OPM), mas conocida internacionalmente como ISO 1450 [17].

Por supuesto, cuando hablamos de “realismo” del modelo, nos referimos a las variables que podamos controlar; el problema aquí es cuando nos encontramos no decenas de variables o de situaciones que afectan la estructura de nuestro sistemas; el problema es cuando hay miles de variables que interactúan (por ejemplo, el diseño de un avión de pasajeros) y que una falla en una de ellas (o entre algunas), podría desatar toda una serie de eventos que al final terminen afectando al sistema, o mejor dicho, y de forma mas triste, hagan que nuestro avión tenga un accidente. Aquí entra subespecialidad, dentro de la ingeniería de sistemas: la ingeniería de sistemas complejos, que busca implementar metodologías para minimizar el impacto de las fallas (o de intentos de mejorar) estos sistemas tan especiales y verdaderamente “complejos”.

“Ahora creo que nos enfrentamos a una situación en la que los métodos reduccionistas que han funcionado para el software han alcanzado sus límites y el tipo y la complejidad de los sistemas que estamos construyendo ahora nos obliga a pensar de manera diferente sobre la ingeniería de sistemas”.

Ian Sommerville.

IV. Un peligroso y transdisciplinar concepto de complejidad: la vida artificial.

la simulación y replicación de las ciencias de la vida como máxima expresión de la complejidad; los grados de libertad de pensamiento y acción de un sistema, señalan su complejidad; ¿por qué los poderes establecidos quieren reducir los grados de libertad para estudiar un fenómeno?

Ya han pasado 10 años desde que se hiciera este importante anuncio científico, por una empresa privada:

*“El equipo de Venter anunció en la revista Science la creación de la primera "célula sintética". Su genoma está copiado de un genoma natural, el de la bacteria *Mycoplasma mycoides*, pero ha sido sintetizado por métodos químicos de la primera a la última letra”¹.*

Mi autor favorito, el profesor Carlos Maldonado, llega a la conclusión que la máxima expresión, de las ciencias de la complejidad, es la vida misma, y que esta es *“más como un proceso o flujo, que como un estado”* (18), es decir, habla de *“ciencias de la vida”*, donde toda aproximación basada en el uso de la informática, los sistemas, la ingeniería, siempre serán insuficientes para describir un modelo complejo, menos para simularlo; y que estas no pasan mas haya de ser herramientas útiles para ir de lo conocido, a lo desconocido, de lo que entendemos, a las fronteras de *“lo que todavía no podemos entender”*. Este concepto propio implica que ni el pensamiento sistémico aplicado a la ingeniería, ni el pensamiento Complejo aplicado al análisis de investigaciones sociales, definirían esta tesis, por lo que habría que buscar nuevos caminos, tanto en lo técnico, como en lo social [19].

Actualmente apenas empezamos a conocer la vida como existe, infiriendo como fue gracias a estudios de evolución y paleontología; difícilmente podríamos imaginarnos, o *“aproximarnos”* a *“la vida que podría ser”*, esto, palabras, palabras menos, sería lo que hoy llamamos como *“vida artificial”*, que se desarrolla a la par de lo que también conocemos como inteligencia artificial, que, por lógica formal, es la que controlaría esta nueva creación humana.

La complejidad de un fenómeno dependerá de que tan profundo sea el análisis que podamos hacer del mismo. Un mismo problema nos parecerá mas difícil, inexpugnable o *“complejo”*, cuanto mas podamos averiguar sobre el, cuanto mas podamos averiguar,

¹ https://elpais.com/sociedad/2010/05/21/actualidad/1274392812_850215.html

cuanto mas podamos “investigar” sus orígenes; Maldonado, nos habla entonces de “grados de libertad” que se tienen para comprender un problema, y que dependiendo de estos grados, podríamos ir de un problema simple, a uno complicado (fenómenos de complejidad creciente), o llegar definitivamente a la conclusión de que estamos ante un problema de naturaleza compleja, y que será necesario usar herramientas más allá de las conocidas hasta ahora; no hay otro camino, deberemos recurrir a la investigación emergente; es decir, si concluimos sobre la compleja naturaleza de nuestro problema, podríamos estar presenciando que somos parte de una verdadera revolución científica en el pensamiento, ya descrita en los trabajos de Kuhn.

“Thomas Kuhn argumentó que la ciencia no evoluciona gradualmente hacia la verdad. La ciencia tiene un paradigma que permanece constante antes de pasar por un cambio de paradigma cuando las teorías actuales no pueden explicar algún fenómeno y alguien propone una nueva teoría” (20).

Dr. Saul Mcleod

El problema aquí, o mas bien, “el peligro aquí”, es que tanta libertad, o grados de libertad realmente tendremos para realizar nuestras investigaciones. ¿hasta qué punto es bueno, profundizar mas y mas en un problema?, ¿Qué tan complejo debe ser el análisis, para estar seguro de lo que pasara?, y esto solo pensando en ingeniería; si nos vamos a la investigación social, se abrirá una caja de pandora: ¿a quienes les conviene que se mantengan los antiguos paradigmas?, el status quo de nuestras sociedades; “la sociedad funciona como es”; cualquier intento de modificar sus bases fundamentales (o sus valores de entrada”, podrían debilitar el sistema (llevarlo a atractores de cambio) y ser muy peligroso ante los cambios impredecibles que podrían ocurrir (caos), si el sistema actual no se adapta y muere; o peor, para algunos, evoluciona dejándolos por fuera. Vivir la alegoría de la caverna de Platón, no es fácil, y muy riesgosa, después de todo.

¿y que ocurre con la Inteligencia artificial, que dará inteligencia a esta nueva vida?, ¿están claros sus limites o son borrosos?, ¿Cuándo una inteligencia artificial toma las mejores decisiones por nosotros, realmente toma en cuenta todas las entrelazadas y complejas relaciones que existen en sistemas sociales tan complejos como nuestra humanidad? ¿en qué momento llegara nuestra computadora favorita, a concluir que, para salvar a la humanidad, hay que eliminar a unos cuantos “humanos indeseables”? (21), acaso, ¿no lo hemos pensado nosotros, al menos una vez en la vida?; y si seguimos poniendo el dedo en este problema filosófico tan álgido, cuando lleguemos a las implicaciones ético – morales, podríamos darnos cuenta que apenas, hemos empezado a tomar conciencia.

Cada vez damos mayor poder a quienes “controlan” y son dueños del sistema, de la tecnología, y lo más triste, se los damos de buena fe, casi sonrientes, y contentos de que otros “se preocupen” de nuestras realidades, de llevar el control, de señalarnos el camino, tan solo quitándonos un poco de nuestra libertad, y por supuesto, de nuestro dinero. Quizás

deberíamos replantearnos muchas cosas; hay demasiado en juego, dentro de este sistema “extremadamente complejo” que es la humanidad, como para dejarlo en manos de otros, de cualquiera, que no seamos nosotros mismos.

"Necesitamos leyes que prohíban que Facebook, Google y otros almacenen datos sobre nosotros a menos que se lo permitamos. Como estos servicios a menudo necesitan generar dinero, podríamos pagar una pequeña cantidad cada mes por sus servicios. De esta manera, ellos ganan dinero con nosotros directamente y no por espiarnos y vender nuestros datos ". (22)

Steen Rasmussen

REFERENCIAS.

[1] Dra. Sandra Camacho, “Pensamiento complejo”, investigación. Una visión transcompleja, diálogos del postdoctorado, Volumen 1 No 7 - Mayo 2015.

[2] Edgar Morin, “Introducción al Pensamiento Complejo 1976 – 1988”, Glosario de epistemología genética. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. 2021.

<https://www.ufrgs.br/psicoeduc/chasqueweb/epistemologia-genetica/glossario/Introduccion-al-pensamiento-complejo.htm>

[3] Crisálida Villegas, Nohelia Alfonso, Waleska Perdomo, Nancy Schavino y Alicia Lugo. “Investigación Emergente”, Redit. <https://en.calameo.com/read/004634144eb33121a53bf>

[4] Iniciativa científica Milenio, Grupo de investigación en Modelos estocásticos de sistemas complejos y desordenados, Chile. <https://www.iniciativamilenio.cl/modelosestocasticos/>

[5] Grupo de actividad en sistemas dinámicos adscrita a la sección colombiana de la Society of Industrial and Applied Mathematics (COSIAM): ¿Qué son los sistemas dinámicos? <https://cosiam.konradlorenz.edu.co/2015/12/qu%C3%A9-son-los-sistemas-din%C3%A1micos.html>

[6] Rosario Aldana-Franco, Ana G. Gutiérrez-García y Carlos M. Contreras. ¿Es tan caótico el caos?, Revista Ciencias, Abril 2012, México. https://www.revistaciencia.amc.edu.mx/images/revista/62_2/PDF/12_Caos.pdf

[7] Juan Martín García. “Ciencias de la complejidad” © 2021 ISBN 9781723935428, <http://www.dinamica-de-sistemas.com/cursos/syswa2k6.htm>

[8] Marcelo Arnold, Francisco Osorio, “Introducción a los Conceptos Básicos de la Teoría General de Sistemas”. Cinta de Moebio, Revista de Epistemología de Ciencias Sociales ISSN 0717-554X <http://www.facso.uchile.cl/publicaciones/moebio/03/frprinci.htm>

[9] Complexity: “online courses, tutorials, and resources essential to the study of complex systems”. Complexity Explorer is an education project of the Santa Fe Institute. <https://www.complexityexplorer.org/home>

- [10] Andrés Sevilla Arias “Adam Smith”. Economipedia.com, 2015.
<https://economipedia.com/definiciones/adam-smith.html>
- [11] Olivia Hernández. Transhumanización, ¿estamos cerca?. <https://www.levante-emv.com/vida-y-estilo/tecnologia/2019/12/02/transhumanizacion-cerca-11743421.html>
- [12] <https://en.wikipedia.org/wiki/Reductionism>
- [13] Carlos Maldonado, ¿Cómo investigar en complejidad?, Cátedra Nal. de Arte y Ciencia_Festival Suratómica, 2020, <https://www.youtube.com/watch?v=2IEUGZGtZ6U>
- [14] Jan Cuny, Larry Snyder and Jeannette M. Wing, "Demystifying Computational Thinking for Non-Computer Scientists," work in progress, 2010, pero este "work in progress" no está disponible. Sin embargo, puede encontrarse en "[Research Notebook: Computational Thinking--What and Why?](#)", por Jeannette M. Wing.
- [15] Ian Sommerville, “Reductionism and Complex Systems Engineering”
<https://iansommerville.com/technology/reductionism/>
- [16] SEBok (Guide to the system Engineering Body of Knowledge “Transitioning Systems Engineering to a Model-based Discipline”
https://www.sebokwiki.org/wiki/Transitioning_Systems_Engineering_to_a_Model-based_Discipline
- [17] IEEE Systems, Man, and Cybernetics Society, Technical Committee on Model-Based Systems Engineering (TC-MBSE)
<https://www.ieeesmc.org/membership/60-about-smcs/history/2016/technical-committees/469-model-based-systems-engineering>
- [18] Carlos Maldonado, “Hacia una antropología de la vida: elementos para una comprensión de la complejidad de los sistemas vivos”, Boletín de Antropología Universidad de Antioquia, vol. 31, núm. 52, julio-diciembre, 2016, pp. 285-301. <https://www.redalyc.org/pdf/557/55749412019.pdf>
- [19] Carlos Eduardo Maldonado, “Complejidad de las ciencias sociales. Y de las otras ciencias y disciplinas”, Bogotá : Desde abajo, 2016. ISBN : 9789588926261.
<https://journals.openedition.org/critiquedart/27463>
- [20] Saul Mcleod, “Thomas Kuhn - Science as a Paradigm”, 2020.
<https://www.simplypsychology.org/Kuhn-Paradigm.html>
- [21] Max Tegmark, BENEFITS & RISKS OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE.
<https://futureoflife.org/background/benefits-risks-of-artificial-intelligence/>
- [22] Steen Rasmussen, Artificial life expert: We are in danger of losing control of our technology and our lives, by University of Southern Denmark, 2014. <https://phys.org/news/2014-12-artificial-life-expert-danger-technology.html>

FORMACIÓN DE GRUPOS DE INVESTIGACIÓN INDEPENDIENTE EN TECNOLOGÍAS Y COMPUTACION

En Venezuela y América Latina, el sorprendentemente bajo número de publicaciones de artículos científicos en las admisiones de conferencias refleja la realidad de crisis en nuestros países, será muy difícil de superar, si seguimos esperando ayuda financiera de otros gobiernos y continuar dependiendo de la transferencia de tecnología en términos de laboratorios y equipos avanzados. Toda la vida, en América Latina ha confiado en la ciencia y las tecnologías que se crean y desarrollan en otros países, lo que significa no sólo un riesgo latente para la seguridad nacional, sino una verdadera limitante la creación de soluciones reales a nuestros problemas. Algunos gobiernos han asignado asistencia financiera para apoyar el desarrollo de la ciencia en sus países, el único problema es que da orientación política, más allá de la verdadera razón es la investigación científica: encontrar nuevas formas de desarrollo humano, y convencerse que estos caminos, proporcionan soluciones reales a los problemas de nuestras sociedades.

Siempre intentamos copiar modelos extranjeros, algunos buenos, pero sobre todo malos, muy malos, al encontrarse de frente con nuestras realidades. Pero hasta ese día que aceptemos nuestra propia idiosincrasia, y no la utilizamos para generar conocimiento, y si no tomamos este conocimiento científico en el desarrollo de la informática nos habremos perpetuamente convertido en meros espectadores y consumidores de tecnología. No importa que tengamos petróleo, o las materias primas que necesitan otros países más industrializados. Simplemente no somos investigadores, solo formamos "ingenieros técnicos".

Nuestra América Latina.

América Latina no entiende que necesitan soñadores en las universidades, los maestros deberían dedicar su tiempo no sólo a la enseñanza, sino también a "investigar". pero, pocas universidades dispuestas a crear "trabajos" sólo para soñar. Este ha sido el "problema eterno" de nuestros países, pero ahora, en el horizonte, se puede ver que se está acercando a una nueva tendencia, tal vez más peligrosa y oscura: justificar la financiación de proyectos de investigación, 250 siempre que apoyen

la política, descartando todas las demás áreas que no implican un retorno inmediato resultados prácticos.

Un viejo dicho que los latinoamericanos siempre tenemos presente: "Pan para hoy, hambre de mañana". Además, la falta de apoyo financiero se ha convertido en una constante: Nunca se le dio la debida importancia al desarrollo de los programas de ingeniería basados en el uso intensivo de las tecnologías de la información, ¿por qué, si nunca pudiéramos igualmente competir con los países más desarrollados? Por ejemplo, ¿Cuál es la recompensa final de una persona comprometida para ser investigadora a tiempo completo?: Tal vez tienen la oportunidad de ganar algo más que un salario mínimo (alrededor de \$ 200) al mes, o una humilde pensión después de 20 años de trabajo como académico, lleno de gratitud, pero con poca seguridad social. ¿Cómo motivar a un pensador libre, lleno de sueños e ideas, cuando el creador este hambriento?, o ¿Cómo exigirle alguien que publique trabajos, cuando el investigador debe proporcionar 8 horas de clases, que evalúa y enseña a 40 estudiantes, a menudo sin recursos educativos? Fácil respuesta; no se puede.

En América Latina, y otros países en desarrollo, el bajo número de publicaciones de artículos científicos en congresos internacionales será muy difícil de superar, si seguimos esperando asistencia financiera del gobierno, y dependiendo de " tecnología extranjera" para laboratorios técnicos. Ante la pregunta, ¿Por qué no publicamos?, tendríamos que empezar a enumerar factores como Incapacidad vocacional y metodológica en la preparación de los estudiantes; Falta de apoyo financiero; falta de laboratorios y no desarrollar metodología de diseño para la publicación de artículos científicos en conferencias internacionales (1).

Buscando soluciones "Independientes".

Yo propongo crear pequeños grupos de investigación "independientes y autofinanciados" que puedan dar contribuciones teóricas (utilizando la gestión de proyectos orientada a la difusión internacional), que después serán desarrollados en la práctica por empresas privadas; y utilizar al mismo tiempo una metodología práctica para obtener apoyo económico a través de la participación en conferencias.

Hay que recordar aquí, que los países del ámbito latinoamericano, en su gran mayoría, son dependiente de los desarrollos tecnológicos provenientes de países desarrollados;

lo que obliga a tener un permanente gasto de capacitación de personal técnico que pueda aplicar dicha tecnología en el ámbito local.

El estado, así como importantes empresas privadas pueden pagar los costos de entrenar a su propia fuerza profesional; incluso con los mejores estándares internacionales; pero la realidad, es que solo un pequeño grupo de personas puede tener acceso a este tipo de programa; lo que implica una gran desventaja profesional que repercute directamente en la calidad del trabajo y las oportunidades profesionales del individuo que de tener la oportunidad, mostraría su verdadero potencial; es precisamente, a este grupo de personas, a la que va dirigida este tipo de iniciativa que presento hoy.

Por ejemplo, Los estándares internacionales de acreditación y certificación de conocimientos técnicos, generalmente implican altos costes que, en la mayoría de los casos, deben ser asumidos por el individuo. Grandes compañías tecnológicas de nivel mundial (Microsoft, Cisco, Amazon, Google, Facebook, etc.) han desarrollado sus propios estándares de entrenamiento y certificación de mano de obra capaz de implementar y dar soporte técnico a sus productos; por ser estas compañías dominantes en el mercado tecnológico, prácticamente se ha desarrollado una norma no escrita en el mercado laboral: el técnico, el profesional o el analista ya no es tomado en cuenta por sus títulos de educación universitaria; sino principalmente por su manejo (acreditación) y experiencia en algún producto específico que la compañía a la cual se postula, este utilizando. La discusión sobre la diferencia entre los contenidos en las carreras universitarias, y lo que realmente exige el mercado laboral hoy día, escapa al ámbito de esta presentación; sin embargo, este fenómeno educativo está muy presente en Latinoamérica; esta situación lleva a que no solo el individuo debe costear los gastos de un título universitario, sino además, los gastos que implican participar en muy costosos programas de entrenamiento y evaluación para poder “certificarse” internacionalmente en alguna tecnología propietaria, hace muy difícil la inclusión de individuos de escaso poder económico en estos programas; un problema muy serio, que puede incluso impactar en el desarrollo económico de un país tecnológicamente dependiente; completamente diferente a los casos de países especializados en “exportar” mano de obra altamente calificada (2).

Las certificaciones técnicas y el manejo del idioma Inglés.

Al mismo tiempo, y debido a que en la mayoría de los programas de certificación y su posterior evaluación se realiza en idiomas diferentes al idioma español, crea aún más barreras a este grupo de personas, que escasamente tienen una buena o básica formación en el estudio de otras lenguas aparte de la hablada en su propio país. Muchas veces, el estudiante debe viajar y pagar también los gastos que implican asistir a estos programas de entrenamiento, lo que origina una elevación en los costos reales del mismo.

En otras, el estudiante está obligado a comprar o arrendar equipos de laboratorio para poder realizar sus prácticas después de terminados los programas de entrenamiento. Considero, que La falta de poder adquisitivo no puede ser una limitante para el desarrollo educativo y profesional de ninguna persona; esto detiene no solo los sueños y aspiraciones personales individuales; sino que implica una pérdida de capacidad de trabajo para la economía de cualquier país; obligándolo a tener que buscar mano de obra calificado fuera de sus fronteras, con la consecuente pérdida de trabajo que ello implica (3).

El problema de los costos en educación y formación técnica.

Este ha sido evaluado ya por algunos de las empresas líderes de tecnologías; que han presentado importantes iniciativas para intentar masificar el acceso a la formación educativa; un ejemplo está en Cisco, que ha creado el programa de escuela de redes y educación, a la vez que ya ha preparado sus exámenes de certificación en idioma Español; sin embargo, los costos de estos programas, continúan siendo muy elevados para el promedio de posibles estudiantes (cursando estudios o jóvenes profesionales de reciente graduación); esto, básicamente porque continúan siendo iniciativas “privadas” y con fines de lucro; si se presentaran alternativas cuyo objetivo principal fuera el desarrollo del individuo, y no la “expansión de mercado” de un producto o tecnología propietaria, sería completamente viable y posible la creación y desarrollo de instituciones capaces de afrontar estos retos.

En el otro aspecto, el de calidad de educación, abundan en Internet empresas que se dedican a ofrecer cursos y programas de entrenamiento completamente online; o programas de autoaprendizaje por videos, tutoriales, simuladores, etc.; sin embargo,

está muy presente el aspecto mercantilista de estas iniciativas; y no prevalece el aspecto más importante, que es brindar educación técnica comparable a la experiencia real; porque no someten al estudiante a situaciones “reales” de trabajo, que es lo que genera experiencia y las habilidades de afrontar con éxito dichas situaciones; sino a “vender” un producto y obtener una ganancia rápida (4).

En este punto, nos deberíamos formular la interrogante que definiría el objetivo de este trabajo: ¿Qué herramientas deben ser utilizadas para crear esa sensación de “situaciones reales” en un programa educativo, y que permitan romper las barreras del idioma, los costos de laboratorios, equipos, viajes, hospedajes, gastos de alimentación y transporte? O mejor formulada la pregunta: ¿Cómo brindar acceso a una educación técnica Práctica con el mínimo coste económico? Pues bien, el problema de la adquisición de laboratorios, los altos costos de equipos, viajes, hospedajes y otros gastos pueden ser respondido con las mismas herramientas telemáticas y de educación a distancia disponibles hoy; pero haciendo un cambio radical en la formulación de los programas educativos; en el objetivo real de la iniciativa, que deberá cambiar el lucro y ganancia personal, por el de desarrollo de personal que contribuirá al crecimiento del país; y en la forma de organización y gestión empresarial, que pasaría a ser el de una asociación cooperativa sin fines de lucro (5).

Conclusión.

¿Una visión soñadora del problema? Probablemente, a simple vista pudiese ser que sí; pero la diferencia, es que este tipo de organización cooperativas puede ser sostenida económicamente y viable en el tiempo y obtener sus objetivos propuestos, como hasta ahora ha demostrado el proyecto Acantelys.org. En fin, en este capítulo, se mostrara una recopilación de artículos, notas, entrevistas, foros de discusión; cuyos contenidos presentaran una descripción del cómo podríamos masificar el acceso a programas de entrenamiento de alto nivel tecnológico a estudiantes latinoamericanos de bajos ingresos económicos y cómo hacerlo de forma exitosa, siguiendo el modelo [Acantelys](http://Acantelys.org); se describen así los objetivos mínimos, así como el modelo de gestión que deberían cumplir las Instituciones que se creen con este fin; se expone la estructura metodológica y herramientas educacionales utilizadas por la asociación cooperativa Acantelys.org, como una solución pragmática para este tipo de proyectos; además, se

trata de establecer aquí la importancia de la “Divulgación científica” como una herramienta útil, no solo para dar a conocer nuestros aportes, sino para buscar financiamientos; es decir, para generar recursos económicos no solo para seguir “enseñando a investigar”, sino también, para seguir investigando nosotros mismos, de forma independiente y productiva.

Referencias:

[1] Martínez, J. (2016). Reflexiones sobre la Gerencia Tradicional en Venezuela y la investigación independiente. Ciudad Bolívar, Venezuela. Artículo de Divulgación Científica, en el marco del convenio de Doctorado en Ciencias Gerenciales de la Universidad Yacambú.

https://issuu.com/acantelys/docs/6_3_reflexiones_sobre_gerencia_tradicional_juan_ma

[2] Martínez, J. (2016). La Gerencia tradicional y su presencia en las organizaciones Del siglo XXI.: Una mirada desde la gestión de centros de Investigación Independientes en Venezuela. Ciudad Bolívar, Venezuela. Artículo de Divulgación Científica, en el marco del convenio de Doctorado en Ciencias Gerenciales de la Universidad Yacambú.

https://issuu.com/acantelys/docs/gerencia_tradicional_una_vision_desde_centros_de_i

[3] Martínez, J. (2010). The Acantelys Model to Build Effective Partnerships Between Industry and Academy Using Real Work Situations in the Designing of Virtual Labs and Simulations. Las Vegas, USA. FECS'10 – International Conference on Frontiers in Education and Computer Engineering in World Congress in Computer Science, Computer Engineering And Applied Computing, WORLDCOMP. ISBN 1-60132-143-0.

<https://dblp.org/db/conf/fecs/fecs2010.html#Castillo10>

[4] Martínez, J. (2013). Uso de la metodología Acantelys y de las redes de telecomunicaciones NOMOHi para la formación de investigadores en ingeniería ambiental y tecnologías verdes (Green Computing). Un enfoque Practico basado en la realidad de Venezuela y latinoamérica. Casa Blanca, Marruecos. 7th World Environmental Education Congress, WEEC.

http://www.weec2013.org/adminweec/frontend.php?lang=EN&mod=program&act=detail_abstract&id=7&idA=1738

[5] Martínez, J. (2013). The Acantelys project: development of a model of e-university ‘open and free’ for the formation of Latin American researchers and professionals in computing, Telecommunications and technology management. Doha, Qatar. World Congress on Engineering Education, WCEE 2013. QScience Proceedings of Engineering Leaders. Volume 2014, 15. <https://doi.org/10.5339/qproc.2014.wcee2013.15>



Dr. Juan Martínez, obtuvo su Licenciatura en ingeniería de Computación en Universidad Internacional Bircham, así como sus Maestrías en Gerencia de Empresas y Comunicaciones Móviles en La Salle Ramon Llull y la universidad politécnica de Cataluña, respectivamente, todas en España; obtiene su PhD en Ciencias de la Computación, en la Universidad Azteca de Chalco, México.

TRANSCOMPLEJIDAD Y EL CONOCIMIENTO: EN LA GRAN INTERNET DE KANT.

¿Es la experiencia la única fuente del conocimiento?, Materia, substancia y esencia, ¿eran suficientes para describir teleológicamente el concepto de conocimientos? Estas preguntas, ya se las hizo, y se las respondió afirmativamente Aristóteles (384-322); por otro lado, ¿Podemos llegar a conocer todo? La misma pregunta se hizo Immanuel Kant (1724-1804).

¿y con la transcomplejidad, Que podría cambiar? Esa pregunta, me la hago yo, con muchísima humildad.

De Aristóteles, mucho se ha hablado y se seguirá hablando en filosofía; Fue el padre de muchas cosas, pero también el principal propulsor de clasificar, dividir y separar en partes todo, para tratar de explicar todo, abarcando el todo. En su filosofía primigenia (ni él ni Platón utilizaron el término Metafísica) el hilemorfismo (1), lo convertiría también en el fundador Padre del simplicismo (contrario a lo complejo, que no se puede separar, clasificar ni cortar en pedazos, pues es un todo, inútil de estudiar por separado) más de dos mil años tuvo fuerte influencia en el mundo, incluso, pensadores más contemporáneos como el mismo Descartes (el método filosofía y ciencia), Bacon (Padre del empirismo y que hoy sería un famoso informático criptógrafo) o Comte (el positivismo, “todo actúa bajo leyes, tanto la sociedad como el mundo físico”) basaron sus principios en fragmentar el estudio del conocimiento.

Mientras tanto, nuestro otro filósofo invitado, y del cual confieso a penas empezar a conocer, por apenas empezar a entender sus famosos libros sobre críticas a la razón pura y a la razón práctica (donde contrario a lo que se piensa a simple vista, esgrime argumentos para consolidar que todo el conocimiento solo se obtendría, y que debería obtenerse a través de razonamiento), he encontrado las preguntas que el mismo se hace: ¿Cuáles son los límites del conocimiento?, ¿De qué puede haber conocimiento? Mas allá, no hay ciencia, es imposible; y si, esto es uno de sus categóricos imperativos, más allá de su propia moral o forma de ver la vida; esto tiene que necesariamente ser “Verdad”, para poder construir el complicado andamiaje necesario para investigar en ciencias y tecnologías, utilizando el método científico; el problema, aquí, pareciera ser que la linealidad del tiempo (pregunten a Einstein) es relativa, y que no siempre la relación causa efecto está muy clara (emergen nuevas propiedades), o que no siempre se obtienen los mismos resultados experimentales, a pesar de intentar simular las mismas condiciones iniciales (¿Caos no determinista?), ¿acaso nuestra vieja creencia de que causa y efecto está empezando a resquebrajarse?, ¿o que eso del Karma no es tan preciso como otros afirman?, todas estas características pertenecientes al increíble mundo de las ciencias de la complejidad, donde no todo es lo que parece, ni será, o evolucionara, en lo que esperamos que sea, sino en lo “que probablemente pudiese ser dadas estas condiciones”.

El Conocimiento y sus “reglas”.

Según la Dra. María Martínez, mi tutora de la UDIMA, en una disertación sobre Ingeniería de Sistemas y la información, explica que la “información es conformada por “Datos” y de “Noticias” (No las de la TV, sino un conjunto de “Datos” organizados por alguna regla o conjunto de ellas). Cuando estos “Datos” y “Noticias”, se relacionan mediante reglas que permitan resolver problemas, interactuar con el mundo, o sencillamente responder preguntas, estaremos al frente de “Conocimientos”, eso sí, siempre basado a “agentes inteligentes” que le den sentido, coherencia y que sepan interpretar y utilizar este “Conocimiento” (2), yo preguntaría: ¿nosotros?, ¿alguna inteligencia artificial basada en Machine Learning?, ¿un Perro que aprende?,

Podemos tener información, pero Sin orden, no hay posibilidad de organizar los datos, es decir, crear “noticias”; y, por lo tanto, no existirán conocimientos.

En cualquier caso, si a este “Conocimiento” le sumamos una necesidad, una falencia, una situación que requiere atención, estaríamos al frente a lo que llamaríamos “Teoría General del conocimiento”. Veamos algunos ejemplos:

Tierras desérticas + CONOCIMIENTO = Producción de vegetales

Capitales económicos ociosos + CONOCIMIENTO = Inversiones

Obreros No calificados + CONOCIMIENTO = Especialista calificados

No es parte de esta reflexión sobre el conocimiento hablar de su Metafísica, es decir, de su Epistemología (“como se aprende”), o de su Praxeología (“Lo que se debe hacer”), ni tan siquiera de su Gnoseología (“lo que se sabe”), quizás si un poco sobre su Ontología (“Lo que es y cómo se estructura”), debido a la naturaleza de mi pensamiento computacional, que busca darle una explicación pragmática a todo:

“Las ontologías se usan para favorecer la comunicación entre personas, organizaciones y aplicaciones, lograr la interoperabilidad entre sistemas informáticos, razonar automáticamente y para la ingeniería de software...”

[3]

Esas “reglas del juego”, esas instrucciones que permiten esta “interoperabilidad” en sistemas informáticos tan complejos como la computación de nube, son, en su principio, las mismas que según Kant [4] debemos cumplir para demostrar la valides o no de un razonamiento, por simple que este sea.

La internet y la biblioteca de Kant.

Veamos el ejemplo de la biblioteca mas universal, y grande que tenemos hoy en día, la “Internet”. Millones y millones de datos y noticias (información) almacenados en gigantescas bases de datos listas para su utilización; pero

¿Cómo se organizaron en sus primigenios tiempos?, es decir, ¿Cuáles son las reglas para ordenar esta biblioteca, o la misma internet?

Y un detalle técnico antes de iniciar: Estas reglas son inviolables, no se puede romper, porque se perdería la información de los datos, por lo tanto, no basta con almacenarla, sino organizarla de alguna manera.

La internet, la web semántica; Programación web, bases de datos, para crearlas, necesitamos unas reglas, necesitan un orden, una organización; pero ¿estas son solo imágenes de mis sentidos?, si es así, ¿Son reales las páginas web? ¿O son frutos de mi necesidad de crearlas siguiendo un patrón? Es decir, ¿son ideas A PRIORI?, ¿Qué tan solo me sirven para organizar cosas, basándome en mi experiencia? Si ya tengo unas reglas que seguir, ¿Qué puedo hacer si intento visualizar este conocimiento de una nueva manera?, no, no puedo, no debería, porque esto rompería el esquema, el ordenamiento inicial de todo mi universo, de toda mi internet (no servirían mis paginas web); solo quedaría por hacer, quizás, una revolución, un cambio en todo mi sistema de generación de conocimientos, es decir, tratar de comenzar de nuevo; o mejor dicho, “crear nuevas reglas”, e “invitar a todo usuario de internet”, a utilizarlas; Sino es así, nuestras nuevas entradas de código sean compatibles con las infinitas bases de datos de conocimiento que existen en la red, o si no, serán tan inútiles como una computadora apagada.

Pero ¿Quién me dio esas reglas de ordenamiento?, mi propio cerebro, mi propia experiencia, o para ser realistas, el cerebro o la experiencia del grupo de científicos que crearon Internet, quizás basada en la observación de otros, quizás motivada por adaptar mi propia realidad a los demás del grupo social al que pertenecían, impregnados del mayor ejemplo de pensamiento computacional que pueda existir, lineal y determinístico, como el de la mayoría de los informáticos.

Kant: De lo Sintético y lo Analítico.

Que una pagina web, escrita en código HTML, tenga siempre un INICIO y un FINAL de cabecera, es un concepto que Kant llamaría “afirmación analítica”, pues depende uno del otro, son inseparables, pues fueron establecidas en las “Reglas” de programación para la web; y esto es perfectamente adaptable (y se hace) en un sistema simple de lógica Matemática: “Si A es Verdad, y A implica B, entonces B será verdadero”, esto será una realidad, siempre y cuando, la relación entre A y B, haya sido establecida como valida; es decir, “una regla” indiscutible, Por lo tanto, no es necesario verificarla, la hipótesis se da por cierta; pudiéramos tapar los argumentos de “B” con una caja negra, o un manto gris de misterio, mágica a los ojos profanos, pero siempre cierta para demostrar esta hipótesis (máxima aspiración del método científico determinista); y no olvidemos, los informáticos, que deberemos agradecer a George Boole, y su algebra Booleana, por las computadoras que usamos hoy día; al menos, y con seguridad, en computadoras No cuánticas.

Kant: Juicios A Priori, y a Posteriori.

Pero si nuestra humilde pagina web, intenta establecer conexión con una base de datos “inteligente” (usemos como ejemplo un grafo de conocimiento, como los que usa Google y la Wikipedia en sus búsquedas procesando Big Data), los que nos “traiga o muestre” nuestra web en la pantalla, podría ser para nosotros desconocido, o al menos inesperado, estaríamos presenciado una “afirmación sintética”, pues estamos en presencia de dos cosas, o dos conceptos independientes el uno del otro, quizás conectados en un instante por nuestra computadora, que independientes el uno del otro; aquí, ya no podría inferir nada, no dar por sentada ninguna verdad, sino que hay que buscarla, comprobarla, sentirla y a veces, hasta demostrarla.

El mismo Kant, lo ponía todavía más difícil, pues hablaba de dos tipos de afirmaciones sintéticas: si hay que verificarlas para ser verdad, es a “Posteriori”, pero si ya se sabe que es verdad, es “a Priori”.

En la investigación científica de hoy, muchas veces intentamos establecer estas “reglas”, o “Patrones” que nos permitan conocer qué tipo de afirmación tenemos en frente (sintética o analítica), y si esta puede ser analizada “a priori o posteriori”; y aquí inician mis problemas existenciales, pues aparte de mostrar que a todo lo debemos clasificar, y dividir en pequeños trozos de estudio (clásico del pensamiento cartesiano), es muy difícil incluso saber si lo que vamos a investigar, es un fenómeno que debiera ser investigado (porque lo percibimos como real), o estamos en presencia de lo que el mismo Kant llamaba “noúmeno” (que existe, a pesar de nuestros sentidos y percepción); en la primera opción, tenemos vía libre para diseñar nuestras propias “Reglas”; en el segundo, deberemos primero encontrar estas “leyes naturales” que casi siempre están ocultas, escondidas, esperando el momento de ver la luz, si es que esto ocurre algún día.

De no ser así, estaríamos caminando sobre puentes de arenas movedizas, que no resistirán el paso del tiempo ni de nuevos avances de la ciencia o nuevos métodos para encontrarlos, especialmente en este maravilloso campo de la Complejidad, donde deberemos inequívocamente establecer “nuevas” maneras de investigarla (6).

Aquí recuerdo la anécdota que en algún momento leí, sobre el misterio de la visión, y que fue necesario que “teóricos” de que era el ojo el que iluminaba al sol, quedaran ciegos para entender una regla que no se podía cambiar, ni manipular: Cuando se mira un objeto brillante, es el ojo se quemaba, y no al revés” Alhazen (965-1030).

Conclusiones

En el mundo de conocimiento, damos por cierto “verdades a priori”, que en ciencias puras, como la matemática, podríamos denominar “Axiomas”, que no necesitamos comprobar (pues damos como verdad, como una regla preestablecida de juego), y con la cual podemos formular “Teoremas” (¿se acuerdan de Pitágoras?) que también serán verdad, y que pueden ser comprobadas; estos teoremas pueden ser a la vez, el pilar fundamental de hipótesis que den cuerpo a teorías científicas; las cuales si se deben comprobar (a posteriori) para convertirse en ley; y que mientras no se demuestren todas sus hipótesis, seguirán en el mismo “estatus” (¿se acuerdan nuevamente de Einstein?), o que al pasar el tiempo, y no se puedan encontrar formas de comprobarlas (a pesar de los avances en computación y matemáticas), corren el riesgo de irse directamente al rincón de las conjeturas eternas, y que los científicos terminan viendo mas con curiosidad que otra cosa; tengamos presentes los trabajos de un caballero que no se gana mucho el aprecio de los matemáticos de su tiempo:

“Los teoremas de incompletitud de Gödel establecen ciertas limitaciones sobre lo que es posible demostrar mediante un razonamiento matemático. ... Una teoría consistente no contiene contradicciones, es decir, no es posible demostrar a la vez una fórmula y su contraria.” [5]

Es decir, probablemente existirán “verdades”, enfrente de nosotros, que nunca se podrían demostrar con certeza matemática (o al menos con los métodos actuales de investigación), pero que están allí, las vemos, las tocamos, y a veces, hasta las sentimos; y si a esto le sumamos aquellas características de los fenómenos denominados “Complejos”, imposibles de estudiar separándolos en “pequeños problemas” (Pensamiento cartesiano, lineal) o clasificándolos (¿se acuerdan de Aristóteles?), o intentando dar respuestas por separado ¿les gusta la Sal, el Cloruro de Sodio, “NaCl” para los amigos, en sus comidas; o prefieren aprender sobre venenos y explosivos, si los separas?. Y el mundo seguirá dando vueltas.

Claro, Ni Khan, y mucho menos Aristóteles se imaginaron que algún día se establecerían que existen fenómenos “Complejos”, ni que estos pudiesen llegar a ser recreados en un artilugio mágico llamado computadora; mientras Kant y su método hipotético deductivo “A priori” es uno de los apóstoles del método científico y del pensamiento mecanicistas de su época, Aristóteles en cambio vivió en las mieles de dar una explicación (cualquiera) a cualquier cosa, física o etérea, real, o en la mente, naciendo así esta metafísica que tanto impacto en los siglos por venir, para bien, y para mal, en cuanto al desarrollo científico de la humanidad.

Referencias:

- [1] Fernández, Tomás y Tamaro, Elena. "Aristóteles. Su filosofía". En Biografías y Vidas. La enciclopedia biográfica en línea [Internet]. Barcelona, España, 2004. Disponible en <https://www.biografiasyvidas.com/monografia/aristoteles/filosofia.htm> [fecha de acceso: 13 de noviembre de 2021].
- [2] Martínez, María. "Ingeniería de Sistemas y de Información" web de la Universidad a Distancia de Madrid, UDIMA. Madrid, España, 2015. Disponible en <https://www.udima.es/pt-br/ingenieria-de-sistemas-y-de-la-informacion.html> [fecha de acceso: 13 de noviembre de 2021].
- [3] Abián, Miguel: "Ontologías: qué son y para qué sirven", web de publicaciones online Slideshare. 2013. Disponible en <https://es.slideshare.net/torrubia/ontologas-qu-son-y-a> [fecha de acceso: 13 de noviembre de 2021].
- [4] Rohlf, Michael: "Immanuel Kant", en la Stanford Encyclopedia of Philosophy, California, USA, 2020. Disponible en <https://plato.stanford.edu/entries/kant/> [fecha de acceso: 13 de noviembre de 2021].
- [5] "Teoremas de incompletitud de Gödel", en la Wikipedia Disponible en https://es.wikipedia.org/wiki/Teoremas_de_incompletitud_de_G%C3%B6del [fecha de acceso: 13 de noviembre de 2021].
- [6] Maldonado, Carlos: "Conferencia: ¿Cómo investigar en complejidad?", Catedra nacional de Arte y Ciencia, Colombia, 2020. Disponible en: <https://www.youtube.com/watch?v=2IEUGZGtZ6U> [fecha de acceso: 13 de noviembre de 2021].

Dr. Juan Martínez, obtuvo su Licenciatura en ingeniería de Computación en Universidad Internacional Bircham, así como sus Maestrías en Gerencia de Empresas y Comunicaciones Móviles en La Salle Ramon Llull y la universidad Politécnica de Cataluña, respectivamente, todas en España; obtiene su PhD en Ciencias de la Computación, en la Universidad Azteca de Chalco, México.



EVOLUCIÓN DE LA ÉTICA EN MI INVESTIGACIÓN: DEL PENSAMIENTO ETICO KANTIANO – ARISTOTÉLICO, AL DESCUBRIMIENTO DE LO QUE ES CIENCIA Y PSEUDOCIENCIA SEGUN EL CIRCULO DE VIENA.

Autor: Juan Martinez.

No es el tema de esta reflexión, tratar de explicar el concepto de moral, y sus muchos significados y sabores, pero se hace necesaria una simple explicación, al menos del concepto en su forma mas abstracta, para introducir lo que realmente busco, que es hablar de la Ética.

Según las primeras definiciones del Diccionario Oxford Online¹:

“Del latín moralis ‘relativo a las costumbres’, derivado de mos, moris ‘uso, costumbre’, ‘manera de vivir’. Disciplina filosófica que estudia el comportamiento humano en cuanto al bien y el mal.

Conjunto de costumbres y normas que se consideran buenas para dirigir o juzgar el comportamiento de las personas en una comunidad”

Lo que es bueno y es malo ya ha sido expuesto en el grupo social al que pertenece el individuo, o al que el considera el que pertenece (la voluntad como criterio de lo que es bueno, o es malo, lo decidimos nosotros), por lo tanto nuestro accionar ante circunstancias y decisiones será éticas en grados diferentes, dependiendo que tanto nos alejemos de esa “Moralidad” que hemos adoptado; por ellos, ante la misma acción, unos podrían ser premiados por sus acciones, otros, recibirán el castigo apropiado por su comportamiento “antiético”.

Kant nos hablaba de una “Ética Universal”, pero no de la misma Moral. En una realidad, lo que para mí es correcto, para otros no lo es; a el se le atribuye ese pensamiento “no vemos ni juzgamos a los demás por lo que son, sino como somos” (1)

Que difícil puede resultar, intentar entender las cosas de la vida con una visión pragmática, relacionada directamente con la manera en que podemos ver esta realidad (siempre a través de los “filtros” de nuestra propia forma de ver la vida).

Poco margen a la abstracción en mis trabajos académicos de investigación; era algo sencillo: dar una “hipótesis”, y tratar de comprobarla mediante experimentación (en mi caso, muchas veces “simulación” por computadora), si se cumplía mi pronóstico, y las gráficas correspondían al comportamiento esperado, sencillamente, se cumplían mis metas, mi hipótesis era comprobada, y podría anunciarle al mundo mi descubrimiento eso sí, con la total seguridad de que si ese experimento era repetido (en las mismas circunstancias y con las mismas características, se obtendrían exactamente, los mismos resultados).

Pero, y al igual que la vida, he tenido que despertar para buscar respuestas que por medio de modelos matemáticos no puedo encontrar; y son casos muy prácticos: por ejemplo, la investigación en ciencias sociales, en gerencia, en educación. Si, eran buenos tiempos para mí, y fui muy feliz.

Y como decía Aristóteles, en su principio Ético de felicidad: si hago el bien, seré feliz, y “si me hace feliz, es correcto”, por lo tanto, esta “felicidad” hay que buscarla, y guiar nuestras acciones en su

¹ <https://languages.oup.com/google-dictionary-es/>

búsqueda. Esto, por ejemplo, ayuda mucho a tomar decisiones que requieran aspectos deontológicos, y saber si nuestra acción es correcta, o no lo es, éticamente hablando; La virtud no consiste —nos dice Aristóteles— en conocer el bien sino en practicarlo [2].

Pero, el tener que aprender métodos Cualitativos de investigación (más allá de mis confiables paradigmas cuantitativos de toda la vida), me hicieron sentir, al principio al menos, que estaba caminando por arenas movedizas, terrenos desconocidos para mí, y me hicieron salir de mi zona de seguridad (o de “confort”, como dicen los textos de gerencia moderna).

¿Cómo es posible que se puedan validar hipótesis y conclusiones, tomando en cuenta precisamente la subjetividad de los investigadores y de aquellos a los que estas investigando?, precisamente, luego de pasar una vida haciendo lo contrario, desconfiando, y, sobre todo, intentando separar “mi punto de vista de las cosas”, para no “contaminar” mis resultados.

Ya no era tan “feliz”, pero sí, Kantiano.

Tanto fue el impacto, que he tenido que hacer “arqueología” histórica, de los orígenes de mi pensamiento Positivista; incluso, teniendo que remontar a los positivistas clásicos del siglo XIX como Comte (para muchos el creador del positivismo y la sociología, para mí, un paladín creador y defensor del altruismo). Luego me encuentro con estos difíciles conversadores que se reunían a tomar café, té, o sencillamente para conversar sobre lo que más le gustaba, la ciencia; allá, cerca de los preciosos jardines que embellecían las aulas de la universidad de Viena (3).

Y he aquí que encuentro un punto de partida; ¡ninguno con formación académica en filosofía!, puros “científicos” de las áreas más conservadoras, y sin embargo, “filosofaban”, sobre los orígenes de ellos mismos; al punto, de tratar de crear un nuevo camino, que todos en adelante deberían seguir para hacerse llamar “científicos”.

También quise conocer la opinión de aquellos de sus detractores, o, mejor dicho, sus “críticos más famosos”, como Karl Popper y Thomas Kuhn, que incluso, marcaron el camino hacia una nueva dirección para unificar criterios hacia la visión de una “filosofía científica”, que sigue actualmente en discusión, esperando nuevos aportes, o sencillamente, como decía Popper, esperando a que alguien la contradiga para descartarla y comenzar de nuevo.

Universidad de Viena, Austria, 1895, se crea aquí la cátedra “filosofía de las ciencias inductivas”, Maurice Schlick (1882-1936) Físico, en el 1922, será quien ocupe el mando de esta cátedra (4). “Un enunciado no comprobable empíricamente, es un enunciado sin sentido” (es decir, No comprobable empíricamente); pero también puede ser un enunciado mal construido. Este personaje es considerado el “fundador” del círculo de Viena.

Este grupo intentaría explicar “que es ciencia, y que No es ciencia, y elaborar un lenguaje común entre los científicos”, de hecho, se sugirió la creación de una enciclopedia que encerrara y unificara los principales conceptos científicos.

Se toma como fecha el 1929 como su inicio, es un círculo integrado por científicos, matemáticos, Biólogos, físicos, sociólogos, los cuales compartían la forma de ver “científicamente” al mundo. Por esto, fueron las matemáticas, y la lógica simbólica, los primeros temas de conversación, Cientificismo: los procedimientos de las ciencias experimentales son los “únicos” válidos.

Conclusiones.

En este círculo hay un notable Empirismo (todo conocimiento científico ha de basarse en la experiencia). Niega la realidad de cualquier ente No experimentable empíricamente (Naturalismo). Otto Neurath, un prominente participante de este círculo, decía: “la construcción de un lenguaje científico, que, evitando todo Pseudoproblema, permitirá enunciar prognosis (“conocimiento anticipado de algún hecho”) y formular su control mediante enunciados de observación” (5).

Muchas veces yo hubiera podido entender que más allá de los números, más allá de analizar la verdad tal como la pueda palpar (y verificar por mí mismo), puede haber otro significado de esta, que quizás en este momento no la pueda percibir, pues me faltan argumentos, conocimientos, o simplemente intento no tomar en cuenta puntos de vistas que sencillamente ignoro. Como científico de carrera, en el área de la ingeniería y de las matemáticas, siempre me base en el método científico; y hubiese sido “antiético”, no guiarse estrictamente por él, para mi hubiese sido una suerte de deshonestidad académica.

Y he aquí la importancia de empezar a estudiar Transcomplejidad, de ver las cosas más allá de visión lineal y casi mecanicista que he tenido desde mi formación intelectual (bastante clásica, por cierto), y que me ha permitido entender también los extraños caminos de las ciencias de la complejidad, llena de caos y de propiedades emergentes, donde se hace necesario buscar diferentes formas de investigar, de buscar resultados, cuando se hace evidente la insuficiencia de los métodos clásicos de hallar resultados, que he utilizado hasta ahora en ciencias de la computación.

Referencias.

[1] Patiño G., Susana, “El profesor como transmisor de valores”, Editado por el ITESM Campus Monterrey Centro de Valores Éticos, México, 1994 Pág. 77-79. Disponible en <https://www.mty.itesm.mx/dhcs/centros/cvep/fundamentos/kant.html> fecha de acceso: 10 de diciembre de 2021.

[2] Blanco B. “Los fundamentos de la ética: Aristóteles”, Nueva Revista, Marzo 2020. Disponible en <https://www.nuevarevista.net/los-fundamentos-de-la-etica-aristoteles/> fecha de acceso: 10 de diciembre de 2021.

[3] Castellero M. “¿Qué fue el Círculo de Viena? Historia de este colectivo filosófico”, Revista Psicología y mente. Disponible en <https://psicologiaymente.com/cultura/circulo-de-viena> fecha de acceso: 11 de diciembre de 2021.

[4] Pitter W., Rincon E. “El Círculo de Viena y el Positivismo lógico”, Dep. de Física y la Facultad de Ciencias Económicas y Sociales Universidad del Zulia, Revista Entretemas. Disponible en http://entretemas.com.ve/lineai/ArticulosAnteriores/CirculoDeViena_Pitter-Rincon.htm fecha de acceso: 11 de diciembre de 2021.

[5] Fernández, Tomás y Tamaro, Elena. “Biografía de Otto Neurath”. En Biografías y Vidas. La enciclopedia biográfica en línea [Internet]. Barcelona, España, 2004. Disponible en https://www.biografiasyvidas.com/biografia/n/neurath_otto.htm fecha de acceso: 12 de diciembre de 2021.

EVOLUCIÓN DE LA ÉTICA EN MI INVESTIGACIÓN II: DEL CÍRCULO DE VIENA, PASANDO POR EL RACIONALISMO CRÍTICO, HASTA LA INVESTIGACIÓN PARADIGMÁTICA SOBRE EL ZAPATO DE CHOCOLATE DE LOS NIÑOS.

Autor: Juan Martínez.

Recordemos un poco el trabajo anterior:

“...Se toma como fecha el 1929 como su inicio, es un círculo integrado por científicos, matemáticos, Biólogos, físicos, sociólogos, los cuales compartían la forma de ver “científicamente” al mundo. Por esto, fueron las matemáticas, y la lógica simbólica, los primeros temas de conversación, Cientificismo: los procedimientos de las ciencias experimentales son los “únicos” validos...”

Según Padrón (1), podríamos deducir que el círculo produjo cuatro tesis que interpretan el conocimiento científico: 1. El criterio de demarcación o principio de verificación. 2. El lenguaje lógico. 3. la unificación de la ciencia. 4. La inducción probabilística. La última de ellas es un subproducto de las anteriores, y se debe a Rudolf Carnap (2), formando parte de lo que se llamaría “El positivismo lógico” (3), que toma al Círculo de Viena como sus orígenes. El trabajo de Carnap, ya en los estados Unidos, fue muy importante. Su “Fisicalismo” (4), basado en el método inductivo, nos explica como entenderíamos las teorías a partir de su realidad física, “No existe un mundo distinto a la realidad concreta” (5). Plantea que existen dos tipos de verdades: Las formales (se llegan a ellas por deducción) y las de “Hecho” que se presentan en realidad, y son innegables. El método inductivo al que hace referencia implica: 1. Hipótesis 2. Observación 3. Comprobación 4. Y enunciar la “Ley científica” (6).

Palabras más, palabras menos, el método científico que se ha utilizado siempre, al menos el que yo como divulgador científico he utilizado toda la vida, Siempre lo he presentado a mis estudiantes, como “una cosa de niños”, que muchos hacemos desde que empezábamos a tener conciencia; y, ¡desde niños aplicamos el método científico!

Un ejemplo práctico: ¿No has visto a un niño que, gateando, mira algo en el piso, se pregunta si ese zapato viejo es “delicioso” (Hipótesis), y se lo lleva a la boca (Experimenta)?; y si es desagradable, empieza a llorar desconsoladamente (comprobó que su hipótesis era falsa, y publico los resultados a todo pulmón); su ley científica: “los zapatos saben muy mal”.

¿Por qué no es válida esta teoría?, lo es, si tomas en cuenta que se formuló en base a la experimentación pura y directa, y utilizando premisas conocidas (claro, todos los conocimientos y experiencias empíricas que pueda tener un bebe) ¡Todos somos científicos bajo este concepto!

Pero, y siempre existirá un “pero”, Karl Popper, no tan cercano al círculo, también tuvo algunas observaciones críticas: “Una teoría siempre estará expuesta a futura refutación, con base en más datos; aquellas teorías que son refutadas son falsas, y las que No, son verdaderas” (7).

Nace el llamado “Racionalismo Crítico” (8), que expresa que se necesita “Racionalidad”, y “experiencia” para llegar al conocimiento, ninguna encima de la otra. ¿Qué pasa si años después ese mismo bebe, ya niño, observa una torta de chocolate en forma de zapato, lista para ser devorada y cuidadosamente colocada en la nevera? A pesar de que todavía guarda en sus recuerdos que la

suela de un zapato sucio era muy amarga, conoce también que el chocolate es dulce, que si algo está guardado en la nevera es porque es comestible, y que en ese momento su “hambre” científica (o hambre de verdad) le empujan a repetir el experimento que una vez realizara; exponiéndose a las consecuencias de volver a reproducir los mismos resultados, o a tener que escapar de los castigos de sus padres... Popper pone en duda el método inductivo “dice que No es fiable”; luego, nos presenta su “Falsacionismo”, explica que “No hay que comprobar las leyes”, sino falsearlas, refutarlas, buscar un ejemplo que contradiga esa ley enunciada; he aquí su defendido principio filosófico de “Falibilismo” (9), donde todo conocimiento empírico dado por cierto hoy, puede convertirse en falso mañana. El mismo, relaciona la importancia de esa búsqueda permanente de la verdad, y la ética en la investigación (10):

“Así, los principios éticos constituyen la base de la ciencia. La idea de verdad como principio regulador fundamental -el principio que guía nuestra búsqueda- puede considerarse un principio ético. La búsqueda de la verdad y la idea de aproximación a la verdad también son principios éticos; como lo son las ideas de integridad intelectual y falibilidad, que nos conducen a una actitud de autocrítica y de tolerancia...”

Ahora, nuestro niño, ya de 3 años, ya goloso, y después de haber devorado casi media torta en forma de zapatos, llega a una conclusión lógica, “NO todos los zapatos son amargos”, y estará dispuesto a darle una mordida a cuanto zapato vea por allí, al menos, si este parece de chocolate y está en la nevera... Para Popper, la realidad es saber si algo es científico, o no lo es, su comprobación no está en demostrarla, sino en refutarlo, sino se encuentra un ejemplo que la refute, entonces se reconocerá como ley.

Pero ¿y si la realidad, o la visión del investigador, o su propia ética, le hacen ver la ciencia de un solo color, no desarrollara este, todo su trabajo, con este mismo color?, y además, ¿se pueden negar los avances alcanzados, así sea bajo una visión sesgada?, fue Thomas Kuhn (1922-1996), quien argumenta que “el método científico es uno más, porque la realidad que tenemos al frente, es una realidad cambiante; las cosas cambian, la ciencia cambia, lo que hoy es, mañana puede dejar de serlo” (11).

Su planteamiento, se podría describir así: 1. Establecimiento de un paradigma 2. Ciencia normal 3. Crisis 4. Revolución científica 5. Establecimiento de un nuevo paradigma; y entonces, ¿Qué paso con nuestro niño a los 5 o 6 años? 1. “puedo comer los zapatos, especialmente si se parecen a chocolate y están en la nevera” 2. todos los zapatos de pueden comer, lo que pasa es que unos son más deliciosos que otros... 3. tenía hambre, no me importo que fuera amargo, lo comí, pero me dolió mucho la barriguita, vomite, y mi mami lloro por mí en el hospital. 4. La tela no se come, el cuero no se come, la pega de zapatero no se come y es muy peligrosa, y los zapatos de verdad están hechos de estas cosas amargas y peligrosas; mientras que el chocolate es delicioso, se puede comer, y siempre está en la nevera, y no me produce dolores en mi barriguita... 5. No todo lo que parece un zapato, se puede comer, hay que comprobar primero, si es de chocolate o de dulce.

La frase del profesor Antonio Argandoña, también de la universidad de Navarra, España, sobre la tesis de Kuhn, es contundente (12):

“Las ciencias no avanzan hacia la verdad, sino para corregir los errores que han ido apareciendo en ellas”.

Pero, ¿Qué tiene que ver este tipo de pensamiento, con el desarrollo de las ciencias de la computación, la Robótica, y especialmente de la inteligencia artificial?, bien, Hoy por hoy, Kuhn, Este pensador paradigmático, es uno de los más citados hoy por aquellos que promulgan la idea del Transhumanismo (13), de otra realidad, que no es más que primero convivir con los avances científicos y tecnológicos de forma que estos no solo sean “herramientas” para nuestro desarrollo, sino que se conviertan en “parte integral” del mismo, incluso, llegando a modificar no solo nuestras costumbres, hábitos o concepto de vida, sino también, alterando nuestra propia conciencia, mente y cuerpo (si, el ADN) para que podamos desarrollarnos y “evolucionar” como especie (y aquí se valen de Darwin), para sobrevivir como los mas aptos, antes de que ocurra el evento definido como “Singularidad tecnológica” (14), que es el momento en que se acepte, y se demuestre, que las maquinas con su inteligencia artificial fuerte (o general) toman conciencia de su propia existencia, y son capaces de automejorarse, y hasta de evolucionar, para intentar convertirse entonces en una “raza” predominante, pues han superado la inteligencia humana; básicamente, se promulga el echo de que este evento es inevitable, y que es mejor “prepararse” a este destino, antes de quedar fuera del nuevo juego de la vida, ¿o no tan nuevo?, creo que antes lo llamaban la sobrevivencia del más apto, es decir, de aquel que es capaz de adaptarse a los cambios.

¿Puede ser detenido, este ya denominado, “destino manifiesto” que implicaría el advenimiento de la Singularidad tecnológica?, mi humilde opinión, sin ánimos de contradecir mi propio trabajo, es que si, y me apegó de dos premisas: la primera, es que posiblemente esto no ocurra nunca; Popper destruiría completamente ese vago argumento no falsable de que “sino ha sucedido todavía, no significa que no pueda suceder en el futuro, o que no nos hayamos dado cuenta pues no sabemos cómo darnos cuenta”. Además, si filosofamos un poco sobre la capacidad humana de pensamiento, si esta, es la mejor y mas apta inteligencia conocida hasta ahora (realidad), mal podríamos pensar que esta es capaz de desarrollar algo mejor que ella misma; esta limitación es pragmática: la inteligencia artificial como la conocemos, tiene su máximo exponente en el Deep Learning, aprendizaje de Maquina usando redes neurales de cientos o miles de capas (15), que realmente, no es más que una sencilla imitación al complejo sistema cerebral humano; es decir, copiar la misma manera de hacer las cosas, el mismo paradigma, sin cambios en el horizonte, sin ningún avance significativo, más allá de aumentar la velocidad de interconexión y procesamiento de la plataforma computacional, que la soporta.

El problema, es que no importa que se agreguen más y más capas a nuestra red Neural, pasan los años, se extingue la ley de Moore (los CPU duplican su capacidad y disminuye a la mitad su tamaño aproximadamente cada 2 años), Bienvenida la ley de Huang¹ (lo que se duplicara es la capacidad de procesamiento, una verdadera bendición para la Edge Computing (16) y los dispositivos de internet de las Cosas, IoT (17), cuyos dispositivos ya no dependerán tanto de la Computación de nube (18); pero la realidad es que hoy por hoy, todavía, los investigadores de computación cognitiva (19) no se ponen de acuerdo ni siquiera cuando anunciar, basado en parámetros y datos recolectados, cuando esta singularidad suceda; de hecho, ni siquiera hay un acuerdo mayoritario a que denominar “conciencia de maquina”; aparentemente, la prueba de Turing (20), cuando una maquina hace creer a un humano, que habla con otro humano, ya fue superada, aunque otros no aceptan esta condición, y expresan que “imitar” pensamiento no es mas que eso, imitar, y que como todo buen

¹ <https://www.xataka.com/robotica-e-ia/antes-teniamos-ley-moore-ahora-tenemos-ley-huang-que-perfila-futuro-nvidia-arm>

actor, es capaz de engañar a quien quiere ser engañado. No importa cuantos “pilotos automáticos” creados para Programar (o mejor, auto programarse), o para manipular vehículos o Drones, o lo que nos vendan las películas y series de Tv. Mas vigente que nunca, “el cuarto Chino” de John Searle².

La segunda premisa, es que la vía, la ruta, o, mejor dicho, la “autopista” por donde deberían circular los investigadores de la inteligencia artificial, este bien pavimentada, pero también con las suficientes reglas y normas que conduzcan sus investigaciones, para que estas no terminen por hacer mas daño que bien; mejor dicho, un código ético bastante preciso. Por supuesto, no voy a caer en la inocencia intelectual de pensar que esto sería acatado más allá del ambiente universitario o académico. Las empresas privadas, y gobiernos, seguirán yendo a los extremos, pues defienden su verdad, su moral, su ética; quien no conquista, es conquistado, hoy o mañana. Sin embargo, al menos estos “códigos de conducta” no facilitarían el advenimiento prematuro y sin previo aviso de nuevas realidades; imagínense que Google, Microsoft, IBM Watson o Amazon, limitasen o encendieran alarmas cuando una red neural distribuida empieza a crecer en miles de servidores, sin autorización, y con la inocente apariencia de una Galletita de navegador internet, o un fastidioso y en apariencia inofensivo virus informático.

Y no soy el único preocupado al respecto. Millones de dólares has sido donados al Instituto para la Singularidad de la Inteligencia artificial (Singularity Institute for Artificial Intelligence), ahora llamado el Instituto de Investigación en Inteligencia de la Máquina (MIRI, Machine Intelligence Research Institute)³, solamente para que se dediquen a estudiar las posibles consecuencias que tendríamos, de ocurrir la singularidad, y como podemos intentar “controlarla”, si esto, es humanamente posible.

Como ven, a pesar, de que no ha sucedido, y quizás no suceda (pero que muchos esperan, buscan y desean), seria “antiético” para mí, que he leído algo sobre el tema, no decir que hay que estar preparados para este evento, para sobrevivir, coexistir o disfrutarlo, dependiendo de tu postura ético-filosófica, o en qué compañía tecnológica trabajes ahora.

Conclusiones:

De estos gigantes tecnológicos, cuya ética es al menos digna de estudiar, todavía queda Alibaba en China, ya más impulsada por intereses geo políticos, que por ganar dinero como empresa privada; o estas mismas empresas ya nombrados que hoy desarrollan sus propias tecnologías y se declaran dueños de la su verdad, y de la supremacía de la computación cuántica; ¿Quién los controla a ellos y sus “Éticas”? ¿Quién controla la empresa Tesla, por ejemplo?, a pesar que son cientos los muertos por sus experimentos” en inteligencia artificial y conducción automática de vehículos; nada que el dinero no pueda callar, nada que no pueda ser perdonado, en nombre del progreso de la humanidad, según ellos. En fin, también debemos reconocer que Popper, nos enseñó a siempre buscar la verdad y la “nueva” verdad, como ética de investigación; o como yo agregaría a ese viejo aforismo popular: “es de sabios reconocer los errores, pero es de investigador buscarlos”.

Que Kuhn dio valor al concepto de la influencia de los factores sociológicos y psicológicos al desarrollo de ciencia y de su “paradigma”, y que este pensamiento ha entrado profundamente como sinónimo de necesario rompiendo con lo viejo, con lo ya estudiado, lo ya conocido, para que se

² <https://www.bbc.com/mundo/noticias-42114618>

³ <https://intelligence.org/>

puedan abrir nuevas puertas, ver nuevas luces, o sencillamente, comenzar nuevamente el camino. Sin embargo, y hay que saberlo también, esta postura de Kuhn varia al final de sus días se orientó hacia una evolución más “Darwiniana” de la ciencia, restringiendo su concepto de “Revolución científica”.

Sobre el círculo de Viena, epitome máximo del pensamiento cientifista y del método científico, como únicas fuentes de conocimiento, es verdad que mucho ha dado de que hablar este grupo; hoy se estudia como algo fundamental para entender doctrinas filosóficas que tratan de explicar a la ciencia, y su por qué; quizás podamos descubrir como realmente podemos unificar criterios, y enseñar a nuestros estudiantes el camino más práctico para hacer descubrimientos, o algo tan sencillo, como empezar a no comerse sus zapatos, ahora en su “Niñez” como investigadores; quizás solo sea un maravilloso sueño, pero cuantas cosas también maravillosas traería. Finalmente, y debido al nazismo, muchos de los miembros del círculo emigraron a los estados Unidos y al reino unido. Finalmente, El 22 de Junio de 1936, su fundador, Maurice Schlick (21), padre del Positivismo lógico (conocido también como empirismo lógico), donde se declara:

“...que el conocimiento científico es el único tipo de conocimiento fáctico y que todas las doctrinas metafísicas tradicionales deben ser rechazadas como sin sentido...La base última del conocimiento se basa en la verificación o confirmación experimental pública más que en la experiencia personal...”

y también, anecdóticamente, es el autor del libro “La sabiduría de vida”, donde desarrolla su concepto de eudemonismo, la teoría según la cual la felicidad es el objetivo ético más alto. Schlick es asesinado por un fanático nazi, de un disparo, cerrando así un capítulo importante en la historia del pensamiento filosófico moderno.

Referencias:

[1] Padrón J, “La Estructura de los Procesos de Investigación”, 1998. Disponible en <https://www.inicc-peru.edu.pe/images/2018/cursos/didactica/lecturas/1-4b - Padron-La Estructura de los Procesos de Investigaci%C3%B3n.pdf> fecha de acceso: 9 de Enero de 2022.

[2] Wikipedia “Rudolf Carnap”. Disponible en: https://es.wikipedia.org/wiki/Rudolf_Carnap fecha de acceso: 10 de Enero de 2022.

3] Pitter W., Rincon E. “El Círculo de Viena y el Positivismo lógico”, Dep. de Física y la Facultad de Ciencias Económicas y Sociales Universidad del Zulia, Revista Entretemas. Disponible en http://entretemas.com.ve/lineai/ArticulosAnteriores/CirculoDeViena_Pitter-Rincon.htm fecha de acceso: 11 de diciembre de 2021

[4] Wikipedia “Fisicalismo”. Disponible en: https://es.wikipedia.org/wiki/Rudolf_Carnap fecha de acceso: 11 de Enero de 2022.

[5]Leitgeb H., André C., "Rudolf Carnap", The Stanford Encyclopedia of Philosophy. Disponible en: <https://plato.stanford.edu/entries/carnap/> fecha de acceso: 10 de Enero de 2022.

[6] Padrón J, “Tendencias Epistemológicas de la Investigación Científica en el Siglo XXI” Epistemological Trends in 21st Century Scientific Research”, 2007. Disponible en <http://www2.facso.uchile.cl/publicaciones/moebio/28/padron.html> fecha de acceso: 9 de Enero de 2022.

- [7] Azuela, L.M. (2004). La relación crítica de Karl Popper con el Círculo de Viena y Ludwig Wittgenstein". Datos e interpretaciones. Disponible en <https://dokumen.pub/la-relacion-critica-de-karl-popper-con-el-circulo-de-viena-y-ludwig-wittgenstein.html> fecha de acceso: 9 de Enero de 2022.
- [8] Galván M. "Racionalismo crítico e interpretación", Ideas y Valores, vol. LXV, núm. 160, pp. 239-251, 2015. Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Ciencias Humanas, Departamento de Filosofía. Disponible en <https://www.redalyc.org/journal/809/80944720011/html/> fecha de acceso: 11 de Enero de 2022.
- [9] Wikipedia "Falibilismo". Disponible en: <https://es.wikipedia.org/wiki/Falibilismo> fecha de acceso: 11 de Enero de 2022.
- [10] Artigas M, "Lógica y ética en karl Popper", Facultad Eclesiástica de Filosofía, Universidad de Navarra. Disponible en: <https://www.unav.es/gep/AF69/AF69Artigas.html#:~:text=Popper%20se%20encuentra%20fuertemente%20comprometido,puede%20considerarse%20un%20principio%20%3%A9tico>. fecha de acceso: 11 de Enero de 2022.
- [11] Wikipedia "Thomas Kuhn". Disponible en: https://es.wikipedia.org/wiki/Thomas_Kuhn fecha de acceso: 11 de Enero de 2022.
- [12] Argandoña A. "La estructura de las revoluciones científicas, medio siglo después", departamento de Economía y Ética de la universidad de Navarra, España. Disponible en: <https://blog.iese.edu/antonioargandona/2013/03/07/la-estructura-de-las-revoluciones-cientificas-medio-siglo-despues/> fecha de acceso: 12 de Enero de 2022.
- [13] Wikipedia "Transhumanismo". Disponible en: <https://es.wikipedia.org/wiki/Transhumanismo> fecha de acceso: 12 de Enero de 2022.
- [14] Wikipedia "Singularidad tecnológica". Disponible en: https://es.wikipedia.org/wiki/Singularidad_tecnol%C3%B3gica fecha de acceso: 12 de Enero de 2022.
- [15] Wikipedia "Deep learning". Disponible en: https://en.wikipedia.org/wiki/Deep_learning fecha de acceso: 12 de Enero de 2022.
- [16] Wikipedia "Edge Computing". Disponible en: https://en.wikipedia.org/wiki/Edge_computing fecha de acceso: 12 de Enero de 2022.
- [17] Wikipedia "Internet de las Cosas". Disponible en: https://es.wikipedia.org/wiki/Internet_de_las_cosas fecha de acceso: 12 de Enero de 2022.
- [18] Wikipedia "Computación de Nube". Disponible en: https://es.wikipedia.org/wiki/Computaci%C3%B3n_en_la_nube fecha de acceso: 12 de Enero de 2022.
- [19] Wikipedia "Computación Cognitiva". Disponible en: https://en.wikipedia.org/wiki/Cognitive_computing fecha de acceso: 12 de Enero de 2022.
- [20] Wikipedia "Prueba de Turing". Disponible en: https://es.wikipedia.org/wiki/Prueba_de_Turing fecha de acceso: 13 de Enero de 2022.
- [21] Encyclopaedia Britannica "Logical positivism philosophy". Disponible en: <https://www.britannica.com/topic/logical-positivism> fecha de acceso: 13 de Enero de 2022.


El hombre solo puede ser hombre mediante la educación.

-Immanuel Kant

¿Cómo percibe usted el ejercicio de la ética y la estética científicas en los procesos donde se requiere poner en práctica principios éticos y conductas cónsonas con la aplicación del producto de la ciencia para beneficio de la humanidad y no para el utilitarismo del conocimiento? **ACTIVIDAD 1**

Programa de formación de  **Investigadores Noveles**

 **La investigación y la formación de investigadores**

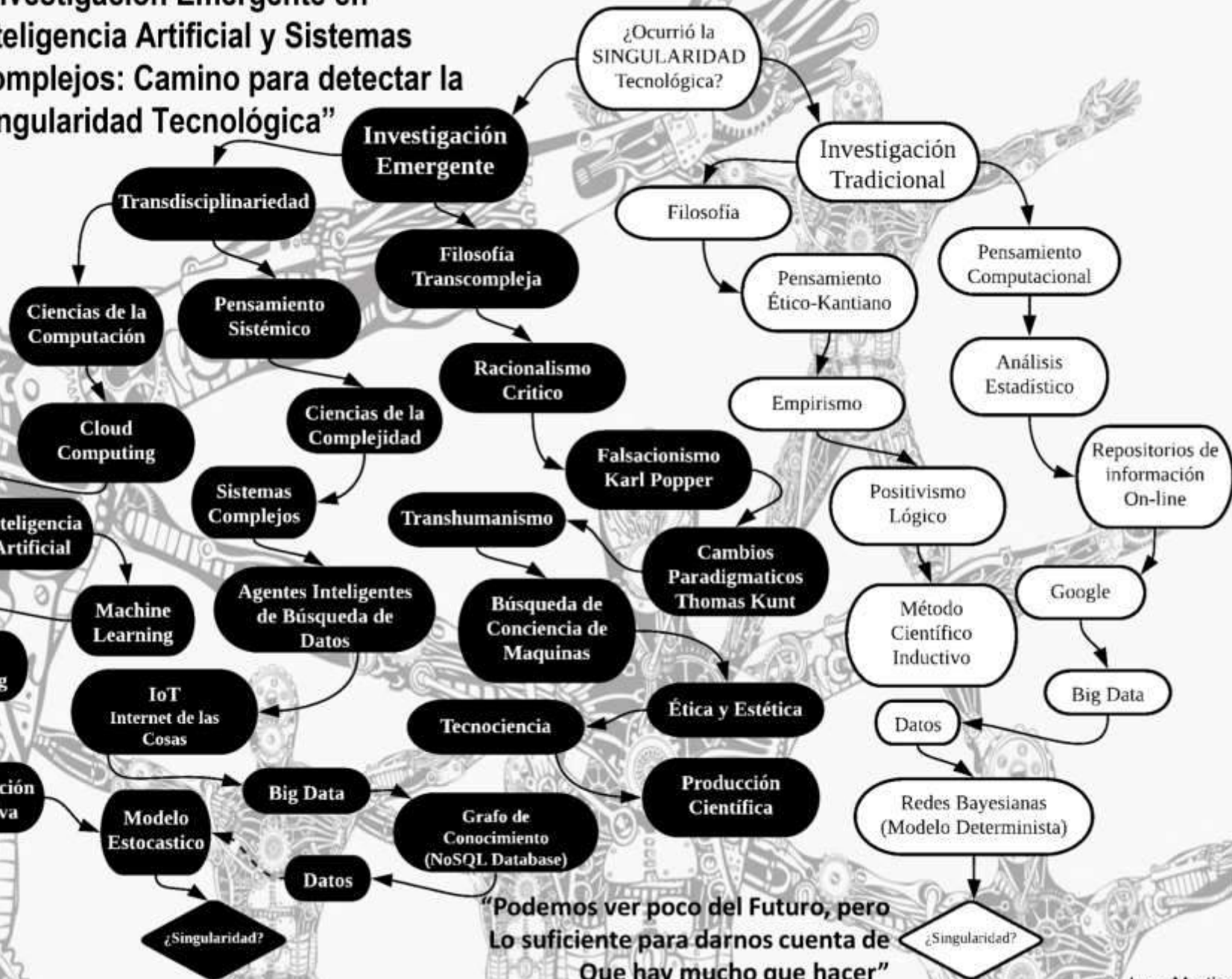
Formación de Doctores sin Estudiar Transcomplejidad, Transdisciplinariedad, ni Investigación Emergente. 

"El sabio puede cambiar de opinión, el necio nunca."

Juan Martinez



“Investigación Emergente en Inteligencia Artificial y Sistemas Complejos: Camino para detectar la Singularidad Tecnológica”



“Podemos ver poco del Futuro, pero Lo suficiente para darnos cuenta de Que hay mucho que hacer”

Alan Turing