

Inteligencia Artificial con Sentido Humano: Marco Conceptual aproximado, Neurocientífico, matemático.

Santiago Estean Contreras Aranda

Resumen

La estructura de un marco teórico conceptual de Inteligencia Artificial, para tomar decisiones es simple y complejo, considerando los escenarios, en nuestro caso el comportamiento humano, la neurociencia, el avance matemático, y enseñanza, aprendizaje. En el presente siglo se direcciona los marcos de referencia al análisis entre el cerebro biológico y el comportamiento de los seres humanos, fisiológicamente, iniciando con el dualismo de Rene Descartes la teoría del reflejo, teniendo como paradigma, la energía sensorial, que afecta al organismo produciendo respuestas conductuales. En su evolución, en la década del 90, se consideran las ciencias sociales, psicología conductual, y la fisiología apareciendo en escenario las matemáticas y los procesos neuronales que conectan las sensaciones y las acciones, siendo los que permitan expresar la complejidad empresarial económica organizacional del presente siglo con los diversos problemas que se *interrelacionan funcionalmente e interdependientes como ecosistemas: Energía, Medioambiente, Alimentación, Economía, Seguridad*, que son vistos como problemas científicos y no sistémicos. El paradigma económico, matemático proporciona un paradigma diferente, en la predicción, que permite optimizar acciones seleccionado por su estructura matemática. Afirmando que el sistema nervioso no puede producir verdaderos cursos óptimos de acción, trazando la frontera sobre lo que es posible. Entonces ¿Qué es lo que hace el sistema nervioso? Pues en realidad el paradigma económico matemático proporciona un lenguaje para estructurar la arquitectura computacional de la Inteligencia Artificial, donde se puedan calcular todas las posibles soluciones considerando el paradigma cartesiano clásico y no, la teoría de la incertidumbre, el caos, el albedrio, la complejidad matemática.

Palabras Claves: neurociencia, matemática avanzada, aprendizaje, incertidumbre, complejidad matemática.

Abstract

The structure of a theoretical and conceptual framework for decision-making is both simple and complex, considering the scenarios, in our case, human behavior, neuroscience, mathematical advancements, and teaching and learning. In this century, frameworks of reference are directed toward the analysis of the relationship between the biological brain and human behavior, physiologically, beginning with René Descartes' dualism and the theory of reflexes, using sensory energy as a paradigm, which affects the organism, producing behavioral responses. In its evolution, during the 1990s, social sciences, behavioral psychology, and physiology were considered, with mathematics and the neuronal processes that connect sensations and actions appearing on the scene. These processes allow us to express the complexity of business, economic, and organizational issues in this century, with their diverse problems that are functionally interrelated and interdependent like ecosystems: Energy, Environment, Food, Economy, Security, which are viewed as scientific rather than systemic problems. The economic and mathematical paradigm provides a different paradigm for prediction, allowing for the optimization of actions selected based on its mathematical structure. Claiming that the nervous system cannot produce truly optimal courses of action, thus defining the boundary of what is possible, what does the nervous system actually do? Well, the mathematical economic paradigm provides a language for structuring the computational architecture of Artificial Intelligence, where all possible solutions can be calculated considering the classical Cartesian paradigm and not the theory of uncertainty, chaos, free will, or mathematical complexity.

Keywords: neuroscience, advanced mathematics, learning, uncertainty, mathematical complexity.

Contenido

Inteligencia Artificial con Sentido Humano: Marco Conceptual aproximado, Neurocientífico, matemático.	1
Resumen.....	1
1. Introducción	5
1.1. Razonamiento previo y los problemas.....	5
1.2. Motivación, Propósitos y Objetivos de la Investigación.....	8
1.2.1. Motivación Científica “MC”	8
1.2.2. Motivación Interfuncional Sistémica “MIS”	11
1.2.3. Propósitos Objetivos de la investigación	15
2. Justificación	17
2.1. Científica en el espacio tiempo.....	17
2.2. Visión Interfuncional en el espacio y tiempo	21
2.3. Visión integrada del mundo.....	23
2.4. Visión sistémica no lineal y su complejidad	24
3.Marco Referencial	29
3.1. Marco teórico.....	29
3.1.1. Arquetipo de la Investigación	29
3.1.2. Estrategia de la investigación	30
3.1.3. Comentarios de la estrategia de la investigación	31
3.1.4. Identificación del problema	31
3.1.5. Estructura de la afirmación de las reflexiones	32
3.1.7. Recogida de evidencias	34
3.1.8. Interpretación de evidencias y validación	34
3.2. Marco Conceptual: Conceptos, Definiciones, Modelos, Antecedentes	35
3.2.1. Introducción.....	35
3.2.2. Cuando inicia la cibernética	36
3.2.3. Cibernética	37
3.2.4. Cibernética de segundo orden	37
3.2.5. Construyendo una mente.....	38
3.2.6. La Inter funcionalidad del neocórtex	39
3.2.7. Modelamiento adecuado de un sistema funcional del cerebro	41

3.2.8. Funcionamiento del neocórtex humano	42
3.3. Marco Metodológico de la investigación	43
3.3.1. Nivel I: ¿Como observamos el mundo?	45
3.3.1.1. La percepción según el observador de un mundo Circundante	47
3.3.1.2. Condiciones angulares para la construcción del modelo	47
3.3.1.3. La regides entre las disposiciones de verdad y falsedad.....	47
3.3.1.4. Distensión de lo específico y lo distinguido.	47
3.3.1.5. Construcción del modelo	48
3.3.1.6. Movimientos del observador	49
3.3.1.7. La operacionalización de la estrategia modelada.....	49
3.3.1.8. Resultados: Aportes, Implicaciones, Limitaciones, Futuras Investigaciones y conclusiones	50
3.3.1.8.1º. Sistematización del conocimiento en la investigación.....	51
3.3.1.8.2º. Sistematización procesal de la investigación	51
3.3.1.8.3º. Metodología de la Sistematización del conocimiento.....	51
3.3.1.8.4º. Síntesis de las evidencias de la Sistematización del conocimiento	52
3.3.1.8.5º. Contribuciones a la Sistematización del conocimiento	55
3.3.1.8.6º. Implicaciones metodológicas en el diseño de una organización.....	55
3.3.1.8.7º. Limitaciones de la metodológica y su desarrollo en el futuro.....	56
3.3.2. Nivel II: ¿Cómo concebimos el Mundo?	57
3.3.2.1. Aspectos filosóficos de la Inteligencia Artificial	57
3.3.2.2. Construcción del modelado de la mente.....	63
3.3.2.2.3º. Experimentos mentales sobre el pensamiento.....	65
3.3.2.2.5º. Un modelo del neocórtex:.....	68
3.3.2.2.6º. El Neocórtex Biológico	71
3.3.2.2.7º. Capacidades Trascendentes	74
3.3.2.2.9º. La inteligencia colectiva.....	75
3.3.2.2. 10º. El neocórtex digital de inspiración biológica.....	77
3.3.2.2.13º. La evolución como proceso computacional	82
3.4.2.2. 14º.El libre albedrío	84
3.3.2.2.15º. La ley de los rendimientos acelerados aplicada al cerebro	86
3.3.3. Nivel III: ¿Cómo describimos el Mundo?	89
3.3.3.1º. Introducción.....	89

3.3.3.2º. Fundamentación Metafísica	91
3.3.3.3º. Fundamentación Epistemológica conceptual, matemático interfuncional	92
3.3.3. 4º Modelo matemático propuesto	93
3.3.3.5º Modelo de aprendizaje propuesto.....	94
3.3.4. Niveles IV: ¿Cómo Hacemos funcionar al Mundo?	95
3.3.4.1º. Generalidades.	95
3.3.4.2º. Red Neuronal Funcional	95
3.3.4.3º. Diferenciabilidad fraccionaria ABC	96
3.3.4.4º. Consideración de la incertidumbre en el modelado	97
3.3.5. Nivel V: ¿Cómo controlamos al Mundo?	97
3.3.5.1º. Introducción.....	98
3.3.5.2º. Investigaciones futuras en esta línea	98
3.4. Resumen final: Inter funcionalidad para la toma de decisiones	99
3.4.1º. Concepción General	99
3.4.2º. El objetivo central de la investigación matemáticamente.	100
3.4.3º. Aportes de la investigación.....	100
3.4.4º. Propuesta de investigación	101
4.Referencias Bibliográficas.	102
4.1. Referencias Bibliográficas: APA 7. ^a edición.....	102
5. Visión sistémica interfuncional del sistema de decisiones ¡Error! Marcador no definido.	

1. Introducción

1.1. Razonamiento previo y los problemas

Durante el siglo XX al describir la realidad o un objeto, no se consideraba las características del observador en el sistematización del análisis científico, lo que indujo un cumulo de errores en la sistematización del conocimiento, para bien de ello, **(von Forrester y Heisenberg,(2006))** observaron este fenómeno por el año

1984, los que consideran las observaciones no absolutas sino relativas para cada observador y que afectan al *mundo observado*, impidiendo toda esperanza de una buena decisión, siendo una incertidumbre absoluta como afirmara Heisenberg, este fenómeno permitió saltar del reduccionismo al Holismo, de la linealidad a la circular, en consecuencia se pasa a tener en consideración las interrelaciones funcionales de las partes, en el análisis del binomio sujeto-objeto al analizar sus propiedades se pasa a tener en consideración el análisis del conjunto de propiedades del proceso, de esta manera se tiene que el fenómeno de observación está estructurado como un sistema operativo siendo el sujeto el agente ejecutor de las operaciones de la observación, considerar esta otra forma de ver el binomio sujeto-objeto converge a un nuevo fundamento, que epistemológicamente se le llama, **constructivismo**, al fenómeno observador y el observado, teniendo por ahora un discurso científico reflexivo de una ciencia que continua sistematizando su teoría.

Debemos destacar que esta forma de enrostrar la ciencia, observador y observación, está estrechamente ligada a las corrientes filosóficas que se tiene en la historia: desde la antigua Grecia, Edad Media hasta la Edad Moderna, en el binomio observador y su observación se distingue una priorización del objeto con la finalidad de aproximarse a alguien que reconoce al sujeto, es decir el observador a lo observado, dejando de lado la experiencia, que al momento de acercarse a la concepción del mundo, es aquí donde aparece Immanuel Kant para unificar sinérgicamente la vivencia, la observación epistemológica y la razón, y lo llamara “la cosa” Kant usa la ley de la causalidad, afirmando que todo efecto tiene su causa o no existe efecto sin ella, por el año 1994 se considera que el cognoscitivismo es algo que todo hombre posee desde su nacimiento, todo esto nos lleva afirmar que el estudio de la ciencia no debe basarse en justificar su teoría.

Por el año de 1950 del siglo XX , aparece la concepción de cibernética, luego la cibernética de segundo orden CSO, (CSO: es un sistema epistemológico que es encarda del análisis del sistema observadores, en lugar del solo sistema observado, considerando al sistema sujeto dentro del sistema en análisis,

teniendo como piedra angular la autoorganización, autopoiesis y la reflexión, en la sistematización del conocimiento.) es decir el análisis del sujeto y la construcción de modelos de sistemas y de otros sujetos, se debe de tener en consideración la sistematización del observar el mundo se considera el sujeto como parte del mundo en consecuencia se pasa a describir y observarse a sí mismo, en consecuencia de la sistematización del conocimiento del mundo, por esta razón tratamos de estructurar un marco conceptual para que las maquinas tengan un Sentido Humano, Marco Conceptual aproximado, teniendo como interdependencia la Neurociencia la matemática avanzada . Investigación que se centrará: en definiciones, leyes, normas, etc. Centrándose en: Valores, necesidades y experiencias humanas; para estructurar y resolver problemáticas; reconociendo y recordando emociones, y reacciones en situaciones sociales, políticas, económicas, medioambientales, generando procesos colectivos colaborativo de autorreflexión y autorregulación conduciendo al autoaprendizaje compartido, interfuncional estructurando la complejidad del mundo circunstancial, es decir del Mundo Real Consensual Organizacional Dinámico Sensitivo e Inteligible Caótico. "MRCODSIC". Teniendo presente la subjetividad, que considera la teoría del observador y su incidencia con la observación que hace, el binomio observador y observado, convirtiéndose en el centro inicial para el desarrollo de la propuesta del proyecto, que tendría como pregunta general ¿De qué manera la aplicación de modelos matemáticos avanzados mejora la precisión y capacidad adaptativa de los algoritmos en los sistemas de inteligencia artificial educativa?

Surgiendo cuatro preguntas que debemos de proporcionar su respuesta:

¿De qué manera la aplicación de Redes Neuronales mejora la precisión y capacidad adaptativa de los algoritmos en los sistemas de inteligencia artificial educativa?

¿De qué manera la aplicación de modelos de Ecuaciones Diferencial Fraccionario mejora la precisión y capacidad adaptativa de los algoritmos en los sistemas de inteligencia artificial educativa?

¿De qué manera la aplicación de modelos de Ecuaciones diferenciales fraccionarios con incertidumbre mejora la precisión y capacidad adaptativa de los algoritmos en los sistemas de inteligencia artificial educativa?

¿De qué manera la, aplicación de modelos matemáticos Control difuso mejora la precisión y capacidad adaptativa de los algoritmos en los sistemas de inteligencia artificial educativa?

Teniendo como escenario las diversas preguntas, haremos una sistematización del conocimiento considerando dos ópticas, la evolución científica y sistémica, estructurando un marco aproximado uno considerando el idioma de historicidad del observador, y el otro como la manera de presentar la producción y reproducción de la sistematización del conocimiento al estructurar computacional e inteligente máquinas con sensores humanos y fundamentados en la neurociencia, neuroeconomía, neuro matemática avanzada, en las organizaciones del mundo, como enseñanza aprendizaje.

1.2. Motivación, Propósitos y Objetivos de la Investigación.

1.2.1. Motivación Científica “MC”

Considerando que este ítem, depende del observador y sus relaciones interfuncionales de asimilar el mundo. Iniciaremos por reflexionar: primero diferenciando entre método, técnica, Algoritmo y Heurística, relacionados con estrategias del aprendizaje en la estructura computacional, llamada Inteligencia Artificial “IA”.

Que para nosotros no será más que la unión de un software y Hardware, capaz de ejecutar tareas que normalmente, exigirían inteligencia humana, la IA es la conceptualización de procesos de enseñanza y aprendizajes, cualitativos y cuantitativos de pensamientos humanos, para explicar su comportamiento y comprensión del mundo real en donde vivimos, siendo un ecosistema, transformándose en el paso final para entendernos y comprendernos nosotros mismos, y la humanidad.

IA es una ciencia nueva y promisoría, junto con el análisis de datos, complejidad y heterogéneos en la investigación fisiológica y fisiopatológica, en la

neurociencia, la neuroeconomía. Aprovechando los avances en aprendizaje automático AA y aprendizaje profundo AP.

La IA permite modelar interacciones no lineales e integrar conjuntos de datos multimodales, considerando el desarrollo tecnológico de la ciencia en la concepción del sujeto el mundo consensual, la sistematización del conocimiento seguirá la siguiente ruta: primero el razonamiento (definiciones, leyes, normas, postulados, teoremas, etc..) segundo la justificación de lo que se propone proposicionalmente (la epistemología), tercero la comprensión, descripción, proponiendo una sistematización, del mundo real objetivo (la metafísica), cuarto, la axiología, los valores la ética la eficacia, clarificando su concepto, que son las estrategias de enseñanza aprendizaje, cuando y como deben de enseñarse, su función de la estrategia, lo que permitirá estructurar el marco de referencial aproximativo para la llamada estrategias de enseñanza aprendizaje.

En esta ruta será importantes conocer los diferentes aspectos de la evolución en el espacio y tiempo de la robótica, principalmente desde el pato de Vaucanson “PV” que despertó una gran atención en la sistematización del conocimiento del siglo XVIII, la robótica social en el mundo, analizando su impacto, aplicación, resaltando sus características funcionales, como su capacidad de reconocer, destacar; y diferenciar gestos, movimientos y señales de comunicación; interactuar funcionalmente con humanos se encuentran los sensores que expresan y captan emociones; y establecen vínculos sociales significativos. que sugieren las preguntas siguientes:

¿Son las interacciones mecánicas dentro de cada uno de nosotros suficientes para dar origen las complejas pausas de comportamiento que presentamos?

¿Qué nos delimita, como seres humanos, la complejidad, del comportamiento que producimos a las pautas específicas de la acción recíproca de la materia que parecen al generar nuestra conducta?

¿Existe una propiedad que este más allá de la comprensión, tanto del comportamiento, como de los intercambios de materiales causales que son críticamente responsables de la interacción del comportamiento, el cerebro y la mente?

Desde el Pato de Vaucanson, los brazos robóticos, la robótica social etc. exigen que tomemos decisiones ¿llegaremos a entender el cerebro humano o animal comprendiendo el mecanismo de relojería de la metería de lo que está compuesto?

¿es posible que un dispositivo mecánico cualquiera nos permita comprender como funciona un organismo real de un pato, un brazo, un sistema de engranajes?

¿son suficientes los principios físicos o existe en esencia alguna propiedad que ninguna máquina ni modelo, por complejo que sea, que podría imitar al hombre o animal alguno?

Dar respuesta a esta pregunta ha sido el objetivo de la Neurociencia, la psicología, la filosofía, y aun de las matemáticas en los últimos siglos, desde 1900 al que va del siglo XXI, estas disciplinas han hecho, y hacen grandes esfuerzos por dar respuesta.

Existiendo en la actualidad un gran entusiasmo unánime entre los estudiosos, que direccionan sus acciones en estas corrientes de pensamiento, sobre cómo se debe dar respuesta a la pregunta. Pero a pesar de ello no existe certeza que converjan a la respuesta correcta.

En estas reflexiones trataremos de dar respuesta a la pregunta, en el aspecto fisiológica sobre el problema de cómo está relacionado el comportamiento, el cerebro y la mente.

Con la finalidad de conseguir nuestro objetivo dividiremos en dos partes. Primero, examinamos lo que se entiende como cultura científica. Cómo llegamos a nuestra visión sintética a partir de una serie reveladoras ideas fisiológicas y matemáticas avanzadas que se han desarrollado desde el siglo XVII.

Segundo, establecemos un punto de vista diferente de la concepción actual. Se trata de una postura que ha ido ganando seguidores desde los años noventa del siglo XX entre economistas, psicólogos y neurobiólogos, quienes han iniciado a combinar sus esfuerzos con el objetivo de construir un modelo radicalmente

distinto de la manera en donde se interrelaciona interdependientemente el neocórtex, cerebro y la mente.

Estas reflexiones, en cierto punto, es la base angular en pro de esta nueva concepción, que se inicia a conocerse como Neuroeconomía matemática, es en esta dirección que trataremos de reflexionar cómo evoluciona en el tiempo nuestro punto de vista contemporáneo sobre la conducta, el cerebro y la mente

1.2.2. Motivación Interfuncional Sistémica “MIS”

Es preciso resaltar que proporcionaremos su respuesta desde dos ópticas, que juntos para nosotros será una única, que permitirá resolver los problemas del mundo real que no existe, ya fundamentado, pero regresemos a fundamentarlo. Iniciamos, preguntando sobre el origen, la naturaleza y el significado de la vida, preguntas que son tan antiguas como la humanidad, definitivamente se encuentran en las raíces de la filosofía y de la religión. Una de las más antiguas escuelas filosóficas griegas conocida como la escuela miliciana, a quienes más tarde los griegos lo llamaron a esos antiguos filósofos de “hilozoístas” o aquellos que piensan que la materia es viva.

Los antiguos filósofos chinos consideraban que, la realidad suprema, es subyacente a la multiplicidad de fenómenos que observamos, y lo que los unifica es intrínsecamente dinámica, y, a ellos lo llamaban de Tao, o camino, o proceso del universo, para los sabios taoístas, todas las cosas, animadas o inanimadas estaban incrustadas en el flujo continuo y continuamente mutando el Tao, que es el caso de las organizaciones en general, sistemas de producción, sistemas de servicio, sistemas dinámicos sensitivos e inteligibles y caóticos. Una creencia según el cual todo el universo está impregnado de vida, siendo también característica de las tradiciones espirituales nativas presentes en todas las eras. En religiones monoteístas al contrario al origen de la vida está asociada a un creador divino.

Esta manera de enfocar nuestra respuesta, abordaremos antiquísimas preguntas al respecto del origen y de la naturaleza de la vida a partir de la perspectiva de la ciencia moderna, veremos una diferenciación entre materia viva y no viva, siendo con frecuencia una problemática del mundo real, y un tanto

arbitraria. A pesar de eso, la ciencia moderna muestra que la mayoría de los organismos vivos tienen características fundamentales diferentes que los no tienen vida.

Con la finalidad de precisar las realizaciones como las limitaciones de la nueva concepción científica de la vida, será útil en primer lugar, esclarecer la naturaleza y las limitaciones de la propia ciencia. La palabra ciencia moderna deriva de la palabra latina *scientia* que quiere decir conocimiento, significado que fue mantenido en toda la edad Media, el Renacimiento, y la era de la revolución científica. Lo que llamamos actualmente ciencia, era conocida como filosofía natural en esas épocas anteriores. Por ejemplo, el título completo de los principios, la famosa obra de Isaac Newton, publicado en 1687 (Isaac Newton ()) que se transformó como el fundamento de la ciencia en los siglos subsiguientes.

El moderno significado de la ciencia se refiere a un cuerpo de conocimiento organizado y adquirido por medio de un método particular conocido como método científico, la evolución de la tecnociencia de manera sistemática y exponencial en los siglos XVIII y en el siglo XIX, XX y parte del presente siglo son frecuentemente entendidas de manera equivocada especialmente por los no científicos.

El método científico MC es una manera específica de adquirir el conocimiento, al observarlos los fenómenos naturales y sociales, lo que se puede sintetizar en una diversidad de etapas. En primera instancia, considerar la observación sistemática de los fenómenos analizados y registrar esas observaciones como evidencias, o datos científicos. En algunas áreas del conocimiento, como: física, química, biología, matemática, quienes consideran la observación, incluyendo experimentos, controlados, principalmente en las tres primeras, en la última también existe este fenómeno, pero lo conoceremos como un lenguaje de interpretar el Mundo Real Consensual Organizacional Dinámico Sensitivo Inteligible Caótico MRCODSIC, sin embargo, en otras áreas del conocimiento como en la astronomía y la paleontología eso no es posible. En segundo lugar, los científicos consideran interrelacionar los datos de manera coherente, libre de contradicciones internas. Una representación resultante es conocida como

modelo científico. Siempre que posiblemente, tentemos formular nuestros modelos usando el lenguaje matemático, la economía y la neurociencia, por causas de precisión y de consistencia interna inherente a la matemática. Sin embargo, en una diversidad de casos, especialmente en las ciencias sociales, esas tentativas han sido situaciones problemáticas particulares, pues tienden a confinar (limitar) los modelos científicos en un ámbito tan estricto que pierden gran parte de su utilidad. Por eso, llegamos a entender a lo largo de las últimas décadas, que en las formulaciones matemáticas ni los resultados cuantitativos son componentes esenciales del método científico.

Los modelos teóricos son testados por observaciones suplementarias y, si es posible, por experimentos adicionales. Si encontramos que el modelo es consistente en todos los resultados de esas pruebas, y, en especial, si ello es capaz de predecir los resultados de nuevos experimentos, ese modelo al final pasará ser aceptado como teoría científica. El tema del proceso de ideas, los modelos científicos se prueban repetidamente, es un emprendimiento colectivo de la comunidad de los científicos, y la aceptación del modelo como una teoría es realizado por consenso tácito o expícito en esa comunidad.

En la práctica, esas etapas no son nítidamente separados y no siempre ocurre en un mismo orden. Por ejemplo, un científico puede formular una generalización, o hipótesis, preliminar basado en la intuición, o en datos empíricos iniciales. Cuando las observaciones subsiguientes contradicen a la hipótesis, ello puede tentar modificarla sin desistir completamente de ella. Sin embargo, si la evidencia empírica continúa contradiciendo la hipótesis del modelo científico, el científico es forzado a descartarla en favor de una nueva hipótesis o modelo, que están sujeto a pruebas posteriores. Hasta alcanzar una teoría aceptada con el pasar del tiempo, y ser derribada cuando existan evidencias contradictorias a la luz. Ese método es embazar firmemente todos los modelos y teorías en evidencias empíricas es la propia esencia del abordaje científico.

De importancia crucial para comprender la ciencia es la comprensión de que todos los modelos y teorías científicos son limitados aproximaciones, como serán

discutidos. La ciencia del siglo XX nos ha mostrados, repetidas veces que todos los fenómenos naturales en un último análisis están interconectados y que sus propiedades son de hecho, derivados de sus relaciones con otras cosas. Consecuentemente, a fin de explicar completamente una de ellas. Tendríamos de comprender todas las otras, y eso, obviamente es imposible.

Lo que transforma impracticable la comprensión científica es la percepción de que, Aunque la ciencia nunca puede proporcionar explicaciones completas y definitivas, el conocimiento científico limitado y aproximado es posible. Fenómeno que para una diversidad de científicos es frustrante, sin embargo consideran estructurar modelo y teorías aproximada con la finalidad de concebir una red infinita de interconectividad en el espacio y tiempo, teniendo como base la confianza y fortaleza como afirmara bioquímico Louis Pasteur.

La ciencia y tecnología se desarrolla exponencialmente, teniendo como semillas preguntas y respuestas cada vez más sistematizadas, teniendo como escenario la naturaleza, que motiva a todo ser inquieto, induciendo a estructurar marcos conceptuales cada vez más avanzado, generalmente direccionándolo a proporcionar a las maquinas un aprendizaje sistematizado, de ahí la gran importancia de tener presente a ese binomio sujeto objeto, en el aprendizaje. En la Inter funcionalidad interdependiente las redes neuronales funcionales fraccionarias, y dotar a las maquinas de una memoria que se objetiva con las ecuaciones diferenciales fraccionarias que se hablara más adelante. Siendo que la concepción del sujeto objeto del mundo consensual se encuentra formando un solo gran sistema, donde el sujeto realiza las operaciones del sistema observación, pues el resultado de las observaciones resultara las intersecciones de la neurociencia y la matemática avanzada, a través de la estructura arquitectónica computacional y las reflexiones estratégicas.

El metamodelo se desarrolla mediante la construcción de máquinas que aprenden buscando experiencias humanas sensoriales, con base en la integración de principios de la Neurociencia, la matemática avanzada, para mejorar estrategias enseñanza-aprendizaje, permitiendo la Inter funcionalidad de las experiencias humanas, la neurociencia, la matemática avanzada, en una nueva ciencia la neuroeconomía matemática.

Esta interrogante permitirá estructurar y sistematizar el conocimiento, buscando tener claridad sobre las variables en consideración: Maquinas que aprenden de experiencias humanas, neurociencia, matemática avanzada y el aprendizaje.

1.2.3. Propósitos Objetivos de la investigación

Al sistematizar la introducción exponemos que nuestra hoja de ruta se iniciaba con un razonamiento proposicional en donde considerábamos definiciones, normas leyes, axiomas, postulados, teoremas, etc. Estos plantean anomalías del mundo consensual al considerar la Inter funcionalidad del objeto sujeto del mundo como un todo, que de ahí en adelante serán consideradas como proposiciones explicativas que el sujeto lo realiza de su propia observación interna. Pues estas anomalías del desarrollo de un mundo en donde el dúo sujeto y observación no pueden ser separados. En realidad, los conceptos establecen las distinciones, y con estos la epistemología del observador que es muy importante al estructurar el carácter de interrelación de la complejidad del mundo real y la redefinición del observador como el constructor de la realidad de la maya compleja del Mundo Real Consensual Organizacional Dinámico Sensitivo e Inteligible Caótico MRCODSIC. Esta construcción es sistematizada por el sujeto usando su experiencia, propósitos y valores con las que lo hace al describir el MRCODSIC (**Bermeo, J., & Zarama, R. (2010).**).

Pero si consideramos la retroalimentación que permite la dinámica funcional del mundo, el modelo de como observar el proceso de observación del que hace la observación, como decía von Foerster, es aquí donde ingresa el propósito de esta investigación de explotar este vacío en la sistematización del conocimiento, en otras palabras, debemos seguir investigando las propiedades de los observadores que afectan la observación del MRCODSIC, para ello de vemos discernir exhaustivamente los antecedentes. (**von Foerster, H. (2006), Bermeo, J. (2001). Bermeo, J., & Zarama, R. (2010).**)

Analizando muy cuidadosamente la Inter funcionalidad de los observadores con los observados, ubicándonos en la idea de la retroalimentación sistematizada, particularmente en el constructivismo ortodoxo, en la comprensión del MRCODSIC iniciando por comprendernos a nosotros mismos, en este sentido nuestra investigación será direccionado a considerar la experiencia del sujeto,

no solo a lo observado, como afirmaba von Foerster (2006) (**von Foerster, H. (2006), Bermeo, J. (2001).**). induciendo a analizar los procesos, de la retroalimentación sistemática dinámica, estudiando los procesos de observación del sistema, en su rango de sus propias descripciones y observaciones, así nuestra investigación, tendrá direccionado en el análisis interesados de las propiedades del neocórtex y del cerebro biológico y el comportamiento de los seres humanos, fisiológicamente y su interfuncionalidad con la neuroeconomía y la matemática avanzada desde la óptica de los observadores por ser los mismos en la observación, de esta manera, el propio observador estará limitando el alcance espacial y tiempo de nuestra investigación. (**Bermeo, J., & Zarama, R. (2005).**)

Es necesario resaltar que estamos direccionando nuestra investigación teniendo el paradigma del observador y su epistemología, fenómeno que resulta insuficiente como metodología constructivista del aprendizaje. En ese sentido nuestra investigación, se direccionará a estructurar una estrategia de diseñar máquinas inteligentes que tengan como base central las experiencias humanas y lo relacione con la neurociencia, la neuroeconomía y la matemática avanzada (**Bermeo, J., & Zarama, R. (2005).**).

Resultando los objetivos del propósito de nuestra investigación:

Analizar de qué manera la aplicación de modelos matemáticos avanzados mejora la precisión y capacidad adaptativa de los sistemas de inteligencia artificial educativa.

Permitiendo formular los siguientes objetivos específicos:

Analizar de qué manera la aplicación de modelos matemáticos Control difuso mejora la precisión y capacidad adaptativa de los algoritmos en las máquinas que aprenden, con la estrategia del aprendizaje por regla en la educación.

Estudiar de qué manera la aplicación de modelos de Ecuaciones Diferenciales Fraccionarias mejora la precisión y capacidad adaptativa de los algoritmos educativos en enseñanza aprendizaje. (**Bermeo, J., & Zarama, R. (2010).**)

Analizar de qué manera la aplicación de modelos de Ecuaciones diferenciales fraccionarios con incertidumbre para mejorar la precisión y capacidad adaptativa de los algoritmos en los sistemas educativos en la enseñanza aprendizaje.

Estudiar la manera la aplicación de Redes Neuronales mejora la precisión y capacidad adaptativa de los algoritmos en los sistemas de inteligencia artificial educativa en la enseñanza aprendizaje.

La estrategia de reglas estructurada debe ser considerada como un medio de generar diálogos y discusiones en dominios explicativos para diversos sujetos, los resultados de la investigación serán importantes en la formación de distinción de una comunidad de observadores, y como herramienta permitirá apoyar y expresar el respeto diferencial puesto en la práctica en una red social, política y económica, del instrumento Neuro Funcional, Económico, Matemático NFEM.(**Bermeo, J., & Zarama, R. (2010), Bermeo, J., Bravo, G., Contreras, J., & Zarama, R. (2009).**)

2. Justificación

2.1. Científica en el espacio tiempo

Durante el siglo XX al describir la realidad o un objeto, no se consideraba las características del observador en el discurso científico, lo que indujo un cumulo de errores en la sistematización del conocimiento, para bien de ello, von Forrester y Heisenberg,(**von Foerster, H. (2006).**) observaron este fenómeno por el año 1984, quienes consideraban que las observaciones son relativas y no son absolutas para cada sujeto y que afectan al objeto observado del mundo, impidiendo toda esperanza de una buena decisión, siendo su incertidumbre absoluta como dijera Heisenberg, este fenómeno permitió saltar del reduccionismo al Holismo ,

El individuo o grupo definen un marco de referencia teórico que sirve para la toma de decisiones en el mundo real. En el presente siglo direccionan sus marcos de referencia al análisis entre el cerebro biológico y el comportamiento de los seres humanos, fisiológicamente, esta Inter funcionalidad se hacía, considerando el reflejo nervioso, teniendo como paradigma, la energía sensorial,

que afecta al organismo, produciendo respuestas conductuales, pero este marco no encaja por completo en la realidad, la naturaleza, recordemos lo que afirmaba Pavlov, que para los fisiólogos el punto de inicio ha sido la idea de Rene Descartes del reflejo nervioso, atrayendo con este paradigma, científicos expertos en el área entre ellos a Marshal Hall,(**MacKuen, M., Wolak, J., Keele, L., & Marcus, G. E. (2005)**) en los primeros años del siglo XIX, a Charles Sherrington a inicios del siglo XX, así es como la neurobiología, crea y someten a prueba nuevos marcos teóricos funcionales.

Teniendo en consideración la afirmación de Kuhn considera que los paradigmas sucumben dando paso a otros nuevos, consideramos dos etapas, la primear, acumulan datos en los cuales no concuerdan del todo con el paradigma en cuestión. El segundo el paradigma inicia por ser puesto en duda por otros marcos teóricos que tratan de sistematizar todos los datos posibles en un nuevo marco conceptual. En tal situación es que los científicos, psicólogos, biólogos, neurólogos, interesados en las funciones del cerebro, empezaron a sistematizar datos que no encajaba por completo en el marco teórico cartesiano, de esta manera la neurobiología somete aprueba nuevos marcos teóricos.(**Martínez-Delgado, A. (2002).**)

Es así como, la última década del siglo pasado grupos de investigadores, científicos, especialistas en ciencias sociales, conductuales, fisiología y otros interesados en el estudio de este nuevo paradigma considerando en el escenario el uso matemático rigurosamente y completa, en los procesos neuronales, que conectan las sensaciones y las acciones quienes serán en última instancia que permitan arraigarse en la teoría económica de la complejidad empresarial organizacional del presente siglo.(**Lerner, J. S., & Keltner, D. (2000).**)

Es así como en los años sesenta se construye lo que se conoce como microeconomía clásica, donde se usa el cálculo matemático como herramienta para optimizar, pues bien ¿qué haría el cerebro? para la toma de decisiones, influyendo en las ciencias cognoscitivas, su sistematización, que gana fuerza rápidamente. **Marcus, G. E., Neuman, W. R., & MacKuen, M. (2000).**

Pero en última década del siglo XX se inició a sistematizar datos que probaban que los seres humanos no siempre seleccionaban ni ejecutaban acciones optimas en su vida cotidiana, cuestionando así el ultimo enfoque Económico, matemático, como el instrumento para la toma de decisiones científicamente, desde la óptica social cognitiva. **(Llinás, R. R. (2003)).**

Recientemente los biólogos, científicos interesados en esta área del conocimiento, tienen presente la económica en la toma de decisiones, los fenómenos como: comer y la selección de una pareja, son aspectos que marcaron la diferencia, la concentración es muy importante para toda decisión, del comportamiento particularmente en el mundo de aprendizaje académico educativo. **(Martínez-Delgado, A. (2002).)**

El paradigma de la economía matemática proporciona, otro paradigma diferente que la predicción, para los fisiólogos, que podría ser más importante que su tan debatido poder de predicción. La teoría económica permite definir tanto el curso óptimo de las acciones, seleccionado, una fórmula matemática para esa acción que debe ser optima. **(Midgley, G. (2000).)**

Pero es claro, que el sistema nervioso no puede producir verdaderos cursos óptimos de acciones, de igual manera, que no pueden producir verdaderos cursos óptimos de acciones, que sean mejores que los óptimos, lo que permite a la teoría económica encontrar un instrumento fundamental para entender al sistema nervioso, trazando una frontera clara sobre lo que es posible, lo que induce preguntar ¿qué es lo que hace el sistema nervioso?, es más proporciona un lenguaje para que se puede afirmar que el sistema nervioso no puede producir verdaderos cursos óptimos de acción trazando de esta manera una frontera sobre lo que es posible. Entonces ¿Qué es lo que hace el sistema nervioso? Pues en realidad el paradigma económico proporciona un lenguaje para describir y estructurar la arquitectura computacional (IA) en donde se pueden calcular todas las posibles soluciones considerando el paradigma cartesiano clásico y la teoría de la incertidumbre, la complejidad matemática. Naciendo aquí nuestra inquietud estructurar una arquitectura computacional inteligente con sentimiento humano. **(Mitzenmacher, M. (2004).)**

Recordando la dualidad de Rene descartes sobre el mundo, dividido en simples y complejos, a los primeros los llamo reflejo, que eran sucesos sensoriales, dando como respuesta motora adecuada de modo determinista, el segundo llamado complejo, es la relación interfuncional entre el estímulo y la respuesta que es impredecible, incierto, caótico siendo muchísimo más complicado al que descartes lo llamo alma, a lo que los científicos modernos lo llaman cognición o volición (voluntad), debemos decir que todo el siglo XX se discute este paradigma de la Dualidad cartesiana. Muchos científicos direccionados en esta área se han preguntado si existe la necesidad del segundo mecanismo cognoscitivo de Descartes ¿Podría explicarse la totalidad del comportamiento por mecanismos tipo reflejo? existiendo muchos que dudan razonablemente, que los mecanismos cognoscitivos no puedan siquiera considerarse como nociones científicas.(**Mitzenmacher, M. (2004).**)

Pero si consideramos que los mecanismos cognoscitivos se estructuran mediante instrumentos considerando el análisis económico y matemático, entonces son científicos, pero el paradigma del reflejo son marcos en el cual se ubican las ideas sobre conexiones que existen entre la sensación y la acción el cual es caduco, inadecuado por mecanicistas.(**Molm, L. D., Takahashi, N., & Peterson, G. (2000). Parrott, W. G. (Ed.). (2001).**)

El dualismo cartesiano ha frustrado a los neurobiólogos durante muchos años, con una premisa falsa, premisa que afirmaba que el reflejo es un modelo útil para predecir algo, afirmamos que es un modelo útil en un mundo no real extremadamente muy simple, pero no en el mundo real donde habitamos en un mundo ecosistémico. Tenemos que enriquecer a la teoría cognoscitiva o evolutiva, con una matemática robusta donde no tenga limitaciones, que por definición tenga que resolver cualquier problemática difícil, por lo difícil que sea, que elimine por definición, la necesidad del dualismo, porque excluye la necesidad de la teoría del reflejo.(**Marcus, G. E., Neuman, W. R., & MacKuen, M. (2000).**)

Por el panorama presentado tendríamos dos objetivos unidos en el aspecto neurobiológico, describir y estructurar la arquitectura computacional del enfoque conceptual para descifrar el sistema nervioso, teniendo presente que el sistema nervioso, conecta la sensación con la acción, el modelo del reflejo con el modelo

cognoscitivo, si dejamos el modelo del reflejo, inducirá a la descripción y estructura del modelo cognoscitivo, matemático, haciendo uso de una matemática avanzada y completa la pregunta sería ¿existirá tal matemática compleja y avanzada? La respuesta es un rotundo Sí, y la manera como podría iniciarse y ponerse a prueba empíricamente, seria estudiando las Ecuaciones Diferenciales Fraccionarias “EDFs”, seguido con las Ecuaciones Diferenciales Fraccionarias con incertidumbre “EDFI”, Control difuso óptimo, y redes neuronales funcionales que serán escenarios más adelante. Donde la teoría cognoscitiva propiamente desarrollada no necesita del modelo del reflejo, ni siquiera en su inicio. Impulsando la existencia de una teoría cognoscitiva matemática completa y avanzada. (Newman, M. E. J., Barabási, A.-L., & Watts, D. J. (Eds.). (2006) , Marcus, G. E., Neuman, W. R., & MacKuen, M. (2000))

2.2. Visión Interfuncional en el espacio y tiempo

Sin embargo, al Concebir, interpretar, análisis y sintetizar el Mundo usando las diferentes áreas del conocimiento principalmente las matemáticas, la física, química, biología, Ecología, la Neurociencias, la neuroeconomía, psicología, las ciencias sociales, la política etc. No permiten dar respuestas a diferentes problemáticas, como: de la energía, alimentación, el medio ambiente, la economía, y la seguridad, porque son problemáticas sistémicas y sus soluciones deben ser sistémicas (Nadkarni, S. (2003)).

En la sistematización angular, de la Maravillosa, Evolución del Pensamiento Interfuncional como una Vision Histórica Sistematizada del Mundo Real Consensual Organizacional Dinámica Sensitivo Inteligible Caótico “MEPIVHS-MRCODSIC” en su larga historia, al igual que el estudio de la teoría diferente sistema del conocimiento que existe desde hace más de millones de años. Pero su desarrollo ha sido lento debido a la falta de aplicaciones prácticas en el tiempo. En comparación con los diferentes sistemas del conocimiento científico, por ejemplo, el sistema de *ecuaciones diferenciales de orden fraccionario, las ecuaciones diferenciales fraccionarias, las redes neuronales, quienes pueden describir fenómenos naturales con mayor precisión en muchos campos científicos aplicados, pero no consideran la interrelación, interdependientes de*

los diferentes sistemas: La energía, Medio ambiente, La economía, Seguridad alimentaria, Seguridad financiera. Estos cinco grandes ecosistemas que describen la vida con sus interrelaciones e interdependientes, no pueden ni deben ser comprendidos aisladamente, estos son problemas sistémicos, pues en su análisis es necesario considerar como etapas diferentes de un único sistema en crisis, que es su mayor medida se encuentra en una crisis de percepción, fenómeno que es derivado de que la mayoría de personas en nuestra sociedad moderna, en especial de nuestras organizaciones, instituciones, sociales, políticas, medioambientales, energéticos, apoyan a leyes, normas, conceptos de una visión ortodoxa del mundo, una percepción inadecuada de la realidad para enfrentar a nuestro mundo superpoblado y globalmente interconectado. (**Pike, K. L. (1954).**)

Para decir en el conocimiento científico sistematizado del cálculo fraccionario, desde que Mandelbrot señaló por primera vez la existencia de un gran número de dimensiones fractales en la naturaleza y en muchos campos científicos y tecnológicos en 1983, el sistema del conocimiento científico del cálculo fraccionario ha experimentado un nuevo desarrollo y se ha convertido en un campo clave de las disciplinas no lineales.()

El análisis del Mundo Real Consensual Organizacional Dinámica Sensitivo Inteligible Caótico debe ser visto como ecosistema caótico no lineal viviente de orden fraccionario con incertidumbre (Matemática avanzada), transformándose en un aspecto importante del sistema científico del cálculo de orden fraccionario. Centrando su análisis en los algoritmos de solución numérica computacional, para decir, el método de análisis de características y la tecnología de realización de circuitos de sistemas caóticos de orden fraccionario, que sientan las bases teóricas y experimentales para su aplicación en el Mundo Real Consensual Organizacional Dinámico Sistémico Inteligible Caótico MRCODSIC.

Las soluciones para diferentes problemas del siglo XXI donde algunos de ellos son simples, exigiendo cambios radicales en nuestras percepciones, pensamientos, valores, en realidad nos encontramos en el principio de esos cambios fundamentales de la ciencia y de la sociedad es decir estamos en un

cambio de paradigmas tan radical como la visión Copernicana, fenómeno que no emergió en la mayoría de nuestros líderes políticos que son incapaces de unir los puntos interfuncionales e interdependientes para usarlos en expresiones populares, ellos no consiguen reconocer como los principios de los problemas de nuestro tiempo se encuentran interconectados, además de eso se rehúsan a reconocer como sus soluciones que afectan a las generaciones futuras. (**Quale, A. (2006).**)

Del punto de vista sistémico (interfuncional e interdependiente), las únicas soluciones viables son las soluciones sustentables, como será realizada en estas reflexiones, una sociedad sustentable, precisa de su planeamiento de manera tal que sus modos de vida sus actividades comerciales, económicas, sus estructuras físicas y sus tecnologías no interfieran en la capacidad inherente de la naturaleza para sustentar la vida.

Últimamente, en que va el presente siglo XXI, percibimos con mayor claridad que una comprensión plena de los cinco grandes ecosistemas: *La energía, Medio ambiente, Cambios climáticos, Seguridad alimentaria, Seguridad financiera*, quienes exigen considerar la Inter funcionalidad. la comprensión radicalmente nueva de la vida, y es precisamente una nueva comprensión de la vida, que se encuentra de hecho en efervescencia emergiendo actualmente.

Donde el mundo consensual, es una red de padrones relacionados inseparables y que el planeta es como un todo, un sistema vivo y auto regulado, como el cuerpo humano, y no como una máquina donde la mente sea unidades separada, se encuentra actualmente sustituidas por otros, en donde no solo el cerebro como el sistema inmunológico, cada tejido corporal y si como una célula es un sistema vivo y cognitivo. (**Zhenyuan, Z., Zhao, J., Calderón, C., Xu, C., Zhou, G., & Fenn, D. (2010).**)

2.3. Visión integrada del mundo

La evolución no debe ser considerada como una lucha competitiva por la existencia, en vez de eso debe ser considerada, como una danza de cooperación en donde la creatividad y la emergencia, son las fuerzas propulsoras con una nueva red social compleja, y los patrones de organización de una nueva ciencia, que se encuentra lentamente emergiendo. (**Quale, A. (2006),**)

Esta nueva concepción de la vida es considerada una nueva especie de pensamiento, un pensamiento que se procesa por medio de relaciones, patrones y contextos, visto la ciencia como una nueva manera de pensar, es conocida como “pensamiento sistémico” o también “pensamiento por medio de sistemas” por eso la comprensión de la vida que formada por ello es con frecuencia identificada con la frase “El Mundo Maravilloso de la vida una Visión Sistémica Unificada y sus Aplicaciones, Filosóficas, Políticas, Sociales y Económicas” que no es otra cosa que la Visión Ecosistémica Unificada de la Vida Caótica. **“VEUVC” (Capra, Zarama, R., Bermeo, L., Lammoglia, N., & Villamil, J. (2004), Marcus, G. E., Neuman, W. R., & MacKuen, M. (2000)..).**

Consideramos que tal visión integrada es urgentemente necesaria en la actualidad para enfrentar a la crisis ecosistémica global y proteger la continuación y florecimiento de la vida en la tierra, fenómeno que tendrá importancia crítica para las generaciones presentes y futuras de jóvenes investigadores y alumnos de la universidad comprender la nueva concepción sistémica de la vida y sus aplicaciones para una amplia gama profesiones que se extienden desde la economía, del gerenciamiento y de la política hasta la medicina, la psicología, el derecho, además de eso nuestras reflexiones será útil para estudiantes universitarios y postgrado. **(Zarama et al. (2007).)**

2.4. Visión sistémica no lineal y su complejidad

En su sistematización de estas reflexiones, hacemos un recorrido por la historia de las ideas en las distintas disciplinas científicas, comenzando con el Renacimiento y la Revolución Científica. Nuestro balance histórico incluirá la evolución del mecanismo del siglo XVII al siglo XX en la ascensión del pensamiento sistémico, el desarrollo de la teoría de la complejidad, descubiertas recientemente por los biólogos, la emergencia de una nueva concepción de la vida de este siglo y sus implicaciones económicas, ecológicas, políticas y espirituales, siendo una característica central de la visión sistémica es su no linealidad, todos los sistemas son redes complejas y tienen un alto grado de no linealidad existiendo innumerables interrelaciones en las dimensiones biológicas, cognitivas, sociales y ecológicas de la vida. Por lo tanto, un marco conceptual

que integre estas múltiples dimensiones sin duda reflejará la no linealidad propias de la vida. (von **Foerster, H. (2006))**

En nuestra lucha para comunicarnos tal red compleja de conceptos e ideas en el ámbito de las restricciones del lenguaje escrito, sentimos que será útil interrelacionar el texto por medio de una red de referencia cruzada. Nuestra esperanza es que estas reflexiones sean como la red de la vida, donde el todo es mayor que la suma de sus partes, fenómenos que deben ser consideradas en la búsqueda de las soluciones sistémicas a los diferentes problemas del presente siglo.

En donde la degradación del medio ambiente, la energía, cambio climático, el hambre, desigualdad las guerras, las violencias, crisis económica, fenómenos que inducen a preguntarnos ¿si seremos capaces de solucionar estos grandes problemas globales?

Mi existencia por algo más de dos décadas y de muchas relaciones con otros investigadores en esta línea y considero que la respuesta es un rotundo Sí, fenómeno que llevan a considerar a Fritjof Capra a escribir el libro de una nueva visión sistémica de la vida, que ha sido la base de estas reflexiones y las otras anteriores relacionados con los problemas sistémicos, interrelacionados e interconectados y interdependientes impulsando a buscar soluciones sistémicas. El libro de Capra y Pier Luigi Luisi tratan de una visión unificada que integra por primera vez las dimensiones biológicas, cognitivas, sociales y ecológicas de la vida, que no pueden ser separadas si queremos solucionar los cinco problemas del siglo donde somos testigos epistemológicos y evolucionar de forma equilibrada y sustentable, fieles a la perspectiva sistémica, investigar con profundidad en las aplicaciones económicas, ecológicas, políticas, y espirituales de esta apasionante revolución en el campo del conocimiento humano.)(**Schwaninger, M. (2006).**)

En La visión Sistémica Unificada de la Vida Caótica “VSUVC” presentamos de manera didáctica conceptos esenciales a la nueva forma de entender el mundo. Sin embargo, estas reflexiones no son solo teóricas filosóficas, se presentan soluciones ya existentes para los grandes problemas globales probando que en términos de conocimiento y las tecnologías necesarias para construir un futuro

sustentable mejor para ser feliz, existiendo un prerrequisito para su aplicación, y es en ese punto que ingresa, el trabajo de Capra, Pier Luigi y el mío propio en “el mundo consensual y el pensador sistémico” “la complejidad Empresarial y las empresas que aprenden”, “El mundo de la toma de decisiones y los operadores fraccionarios” “Ecuaciones Diferenciales, Estructura Epistemológica de los Materiales Complejos”, “Reflexiones: reflejo, fisiología, neuroeconomía, incertidumbre, los juegos, el cerebro y las matemáticas”, las que interaccionan siempre buscamos mostrar que no existe solución viable sin considerar el pensamiento sistémico, pero la mayor parte de nuestros esfuerzos aun consiste en un trabajo de “alfabetización ecológica o sistémica” para que los lideres se familiaricen con ese lenguaje que tendrán que dominar para solucionar los problemas actuales, sea en el ámbito organizacional corporativo, nacional o hasta global.(Capra)(**Schwaninger, M. (2009).**)

En nuestros trabajos de consultoría organizacional, educación ejecutiva con tesis de maestría y doctorales en diversas universidades como UNVF, UNI; UNMSM últimamente, posicionamos la gestión en el contexto de la vida en MRCODSIC y buscando todo el tiempo, en encontrar las raíces, causales de las preguntas que no son tratadas por gobiernos y organizaciones complejas por sector público y privado, descubrimos que esas causas raíces siempre se encuentran directamente o indirecta asociada a algún tipo de no respeto a la vida.

El no respeto de la vida es producto de los preceptos creados por el ser humano en la manera de conceptualizar el mundo cómo funciona la vida, y es así como actuamos en la política, en la económica, en la cultura y en la sociedad de una forma preponderantemente mecanicista e fragmentada no sistémica interfuncional.(**Molm, L. D., Takahashi, N., & Peterson, G. (2000).**)

Desde que Capra en su libro O Tao da Física en 1975, trataba de buscar y desenredar cómo funciona la vida, en su best-seller de 1982 el punto de mutación, ello avanza, en ese sentido al examinar las crisis científicas y económicas de la época de la perspectiva de la teoría de sistemas.

En 1997 entendió sus ideas en el libro A Teia da Vida (la red de la vida), en donde mostro la interconexión sistémica de los desafíos para la sustentabilidad de la vida en el planeta.(**Piaget, J. (2001).**)

En 2002, publico las conexiones ocultas “As Conexoes Ocultas” en el cual aplica la dinámica de los sistemas vivos y la teoría de la complejidad a los problemas sociales, integrando las dimensiones biológicas, conectivas y sociales. **(Ray)**

Una Visión Sistema Unificado de la Vida Caótica “VSUVC” representa el punto máximo de este esfuerzo para comprender la vida. Para escribir, Capra todas sus obras anteriores, selecciono pasajes relevantes, actualizo y modifiko para alcanzar una gama mucho mayor de los lectores, además de adicionar nuevos conocimientos gracias al aporte de Luisi, Capra considera que su libro Visión sistémica de la Vida era un resumen intelectual de los últimos 40 años. (**Solem, O. (2003).**) (**Piaget, J. (2001).**)

Aunque se base en conocimientos científicos avanzados, su libro de Capra y estas reflexiones Visión Sistémica Unificada de la Vida Caótica VSUVC pueden ser usados desde de un punto de vista práctico, pues su base conceptual puede ayudar a viabilizar las transformaciones de que precisamos en nuestra sociedad en nuestro planeta. **(Capra) (Plutchik, R. (2001).)**

Esta investigación es una base de referencia para todos que están en busca de soluciones sustentables para los graves problemas causados por los modelos mentales mecanicistas y reduccionista. Para lideres que quieren construir instituciones basados en los modelos de gestión más biológicas y en niveles más elevados de la conciencia. Para gobernantes genuinamente preocupadas con el bien común y direccionados en una transformación real de sus ciudades, estados o países. Para los estudiantes que no se contentan con modelos de educación fragmentados y ultrapasados en busca de una formación más sistémica y completa. Para ciudadanos que quieren colocar las manos en la masa y promover unas transformaciones necesarias, y urgentes en nuestro planeta, y los que quieren comenzar ya esta nueva visión de vida mejor y feliz. (**Plutchik, R. (2002).**)

En esta dirección usaremos estas reflexiones, sobre todo podemos y debemos mejorar y hasta reinventar en nuestro modo de ser y vivir. (**Solomon, R. C., & Stone, L. D. (2002), (Capra)**)

Si consideramos que los grandes problemas del presente siglo son sistémicos entonces requieren soluciones sistémicas, entonces, no sería apenas deseable,

esencial el intercambio de ideas cada vez más amplio y profundo entre los ciudadanos de los diferentes segmentos de la sociedad. Hasta que los líderes del sector público, privado, y de la sociedad civil no precisen buscar una comprensión más refinada de la naturaleza sistémica de la vida. En ese sentido la comprensión debería ser parte de la formación de todos los ciudadanos desde los primeros años de vida. (**Slezak, P. (2000).**)

Preguntamos ¿Hasta qué punto de la sociedad y organizaciones norteadas por el paradigma mecánico, fragmentado, jerárquico, de comando y control a influido? ¿Cómo sería nuestra evolución de emprendimiento de un amplio proceso de cambio cultural y pasar a verlas como organismos vivos?, compuesto por personas creativas, inteligentes capaces de auto organización, autocontrol, donde se encuentran los líderes capaz de percibir la importancia de esa evolución cultural, y además de eso donde se encuentren aquellos atrevidos y con carácter capaces efectivos de hacerlos ocurrir ante todo los obstáculos que ciertamente surgirán. (**Sekaran, U. (2003).**)

¿Hasta qué punto nuestros gobernantes deberían desarrollar planes impuestos de arriba hacia abajo? para realizar altamente participativo, estipulando un propósito específico, como siendo una visión de futuro inspirador y principios éticos que llevan a un contexto total de confianza entre las personas. La pregunta es ¿hasta qué punto deberíamos promover, colectivamente, un cambio radical de una cultural, confianza, repleta de controles, hacia otra confianza plena y con una alta solidaridad?

Será que precisaremos llegar a un punto crítico, una crisis de grandes proporciones para hacer transformaciones necesarias que ocurrieron, o podemos estipular, a través de distribuciones creativas, una población entera de su autoorganizar en la dirección de un futuro mejor para todos.

Es esta ruta que mortera nuestras reflexiones en un intento de solucionar el problema, (**Silverman, D. (2000)**)

¿Cómo estructurar máquinas que aprenden buscando experiencias humanas con base en la integración de principios de la Neurociencia, la matemática avanzada, para mejorar estrategias de aprendizaje?

3.Marco Referencial

Considerando que en esta oportunidad la metodología de investigación direcciona la posición teórica, epistemología, científica y sistémica, que es la piedra angular de seleccionar las técnicas de investigación, consideramos: Primero sistematizar el diseño de la investigación mediante preguntas, Segundo trataremos de la estrategia usando reglas. Que fundamente la explicación del paradigma sujeto objeto en el MRCODSIC y su manera de sistematizar el conocimiento en búsqueda de la verdad, considerando sus aportes de **(von Foerster (2006), Maturana (1996), Luhmann (1990)** entre otros.

Así mismo consideraremos la interrelación de los elementos del mundo para ello tendremos presenta las redes neuronales funcionales fraccionarias. En esa misma sistematización tendremos en consideración, el fenómeno de la memoria de los elementos del mundo y es ahí donde se tiene presente las ecuaciones diferenciales fraccionarias por el fenómeno de la herencia en el espacio y tiempo. Y también las ecuaciones diferenciales fraccionarias con incertidumbre para considerar la variabilidad de los elementos. Y de igual manera el control dinámico difuso.

3.1. Marco teórico

3.1.1. Arquetipo de la Investigación

Hasta aquí ya sabemos que estas reflexiones se caracterizan por ser teórica, sin embargo, no establecemos si se trata de una cuantitativa, cualitativa o mixta. En ese sentido analizaremos, la Interrelación funcional de los arquetipos que usan estas reflexiones, quienes tendrán una infinidad de seguidores, así como detractores. Siendo el escenario en la validez de una técnica u otra, sin embargo, todo ello radica en sí en las estrategias de reflexión. Todo esto ocurre en la manera de concebir el mundo real consensual organizacional dinámico sensitivo inteligible caótico, para tomar decisiones para el futuro, teniendo presente su maya compleja, interfuncional, e interdependiente. Esto considerando a Rist 1973 (citado por Cook & Reichardt 1986) quienes, realizaron un vasto estudio de las características de los paradigmas cualitativos y cuantitativos, llegando a la conclusión que dentro las características que nortean a los paradigma cualitativos están: la fenomenología, la observación naturaleza sin un sistema de

control, la subjetividad, las evidencias, siendo exploratoria, inductiva, descriptiva, su orientación de los proceso es muy rica en datos, no siendo generalizable, es amplio general, interfuncional entre elementos, dinámica funcional. Y las características cuantitativas están: el positivismo lógico, las mediciones, control, es objetiva, está fuera de los datos, proposicionales, inferencial y deductiva, con una orientación a la medida de resultados y repetitivas, generalizada, particular, y estática. En consecuencia, la investigación se encuentra entre las cualitativas, implicando el uso de un conjunto de diversos materiales empíricos, para decir estudio de casos, experiencias personales, biografías etc. **(Chomsky, N. (2002), Denzin, N. K., & Lincoln, Y. S. (2005))**

3.1.2. Estrategia de la investigación

Considerando la sistematización del conocimiento donde se combinan diversos procesos de acciones en la investigación, y si tenemos cuenta a Yiu (1994) los diferentes métodos usados, son de utilidad para alcanzar el propósito los objetivos trazados en la investigación. En la sistematización metodológica combinando diversos métodos, permitiendo la manera de recolectar, ordenar y analizar las proposiciones.

Teniendo presente que la investigación es cualitativa, la estructuras secuencias de la estrategia de investigación consideraremos los trabajos de (Silverman, 2000; Yin 1994; Miles & Huberman 1993), porque una investigación cualitativa por tener una característica de sondeo y exploratoria, redefiniéndose y modificando en la marcha (Hussy & Hussey, 1997) estas investigaciones se componen de diversos pasos, iniciando generalmente de la observación, donde se define el nivel de análisis, considerando un cordón simbólico, permitiendo identificar los diferentes interrogaciones: para ello se debe de revisar una basta bibliografía, generando de esta manera un marco referencial: teórico, conceptual, filosófico epistemológico, estructurando un camino para sustentar la búsqueda de la verdad. Generando el modelo de la investigación: recogiendo, estudiando, analizando evidencias, finalmente se validan e interpretan y se proponen. Sistemáticamente nuestro conocimiento en la investigación constara de seis procesos diferenciados **(Denzin, N. K., & Lincoln, Y. S. (2005),).**

- Observación y declaración de inquietudes

- Identificación de los problemas
- Estructura de un marco referencial
- Sistematización del conocimiento de la investigación
- Recolección de evidencias
- Interpretación de las evidencias

3.1.3. Comentarios de la estrategia de la investigación

Primero. En la sistematización del conocimiento, la metodología se inicia con el paradigma del binomio sujeto – objeto, paradigma que considera como objeto el mundo Real Consensual Organizacional Dinámico sensitivo Inteligible Caótico, donde el sujeto, u observador se encuentra ubicado dentro del MRCODSIC, y realiza la observación acción que requiere de todo un conjunto de conocimientos sistematizados para construir una realidad mirada a través de sus proposiciones explicando para facilitar las respuestas al problema general y a sus subproblemas estructurados, mirar desde esta óptica permite considerar al observador como un ecosistema individual o colectivo naciendo la internacionalidad que da origen a la vida, y a la trama compleja de las organizaciones de producción y/o de servicio que son dinámicos sensitivos e inteligibles caóticos en diferentes niveles (**Espelo, R. (2002), Fuller, R. (2006), Garris, R., Ahlers, R., & Driskell, J. E. (2002).**).

3.1.4. Identificación del problema

Al inicio se menciona una hoja de ruta que iniciaba con un razonamiento proposicional, en esta segunda etapa, iniciamos con un estudio sistemático de definiciones, conceptos de una amplia bibliografía que permitió un debate entre los sistemas sujeto, el objeto del mundo siendo que el sujeto es el observador que se encuentra interrelacionado funcionalmente e interdependiente con el MRCODSIC, esto se consideran que ambos sistemas se complementan. Siendo que el problema se centra en las acciones que puede emprender un observador, con la finalidad de aumentar su aprendizaje de la manera de sistematizar su conocimiento a partir de la construcción de sus capacidades al observar al observador interno del mundo real consensual organizacional dinámico inteligible caótico trayendo como consecuencia la redefinición del problema y

subproblemas (**Garris, R., Ahlers, R., & Driskell, J. E. (2002), Glanville, R. (2001),**)

¿De qué manera la aplicación de modelos matemáticos avanzados mejora la precisión y capacidad adaptativa de los algoritmos en los sistemas de inteligencia artificial educativa en enseñanza aprendizaje? (**Harris, M. (2000), Harris, P. (2001).**)

Interrogante que se encuentra relacionado con las características del observador o observadores, para sistematizar primero la pregunta y después su respuesta, lo que lleva inexorablemente a estructurar y planeamiento estratégico de aprendizaje que cuente con las propiedades del sujeto (**Heidegger, M. (2000).**).

3.1.5. Estructura de la afirmación de las reflexiones

Al presentar inicialmente el resumen se establecieron dos ópticas para nuestra investigación una científica e historicidad y la otra sistémica, que será desarrollada por la explicación proposicional del observador considerando la estructura de sistemas propuestos. Con esto en mente, pasaremos a construir un marco referencial: teórico, conceptual, y filosófico de la investigación y estructurar una hipótesis, teniendo presente los pilares conceptuales, epistemológicos, metafísicos y axiológicos del observador (von Foerster 1991, Sekaran, 2003) considerando la experiencia y la intuición dentro las teorías analizadas para responder las preguntas generales y específicas, teniendo la visión constructivista y aprendizaje del observador de un MRCODSIC (objeto)(**Heylighen, F., & Joslyn, C. (2001), Kafai, Y. B. (2006).**).

Destacando que el constructivismo considera los conceptos del razonamiento proposicional lógico, que provienen de diferentes escenarios, considerando al sujeto como sistematizador de su propio aprendizaje, que conduce a la sistematización jerárquico del conocimiento (Reyes & Zarama, 1998) teniendo de esta manera sistematización del conocimiento humana (Knuth & Cunningham, 1993) es así como los descubrimientos que se realizan son dependientes de los sujetos considerando a von Foerster (**Kierkegaard, S. (citado en) Tafajurece, B. S. (2000), Kjellman, A. (2002), Knapp, M. L., & Vangelisti, A. L. (2005).**).

En donde la nueva sistematización de la información su interrelación funcional, es proporcionado por su explicación del aprendizaje, que es resultado de la estructura de las ideas del sujeto (**Knapp, M. L., & Vangelisti, A. L. (2005),**).

El marco teórico de la investigación no presenta una hipótesis, por lo que debemos sistematizarla, definirla, si tenemos la idea de von Foerster quien considera que una hipótesis es un enunciado que interrelaciona dos conjuntos de descripciones (descriptivos), no dos conjuntos de hechos. (Von Foerster cita Segal, 1994) teniendo presente la unión de estos dos formar de ver los conjuntos descriptivos, el propósito de esta investigación y el ámbito de complejidad como metodología para observar al sujetos del MRCODSIC, el direccionamiento por la pregunta general y específicas que serán guías del conjunto de descripciones, considerando que sí, el observar es un conjunto de acciones, operaciones, siendo el sujetos un sistema que usa las operaciones de manera recursiva , en este sentido la confirmación de la metodología de la investigación, permite la creación de espacios de acción considerando como una red compleja de sujetos en diferentes niveles microscópica y macroscópica, construyendo la experiencia de aprendizaje de las propiedades de la sistematización del conocimiento del sujeto (**Knapp, M. L., & Vangelisti, A. L. (2005),**).

3.1.5. Estructura del modelo de investigación

En este ítems consideraremos que la estructura del modelo es la representación del proceso dinámico sensitivo e inteligible caótico del MRCODSIC simple y complejo de cinco niveles donde se usan los objetivos de análisis de la investigación. El objetivo de la sistematización del conocimiento de ideas del modelo es: discutir funcionalmente, cuestionar reflexivamente, y como resultado de ello materialización de ideas que son los átomos en toda sistematización analítica (**Lerner, J. S., & Keltner, D. (2000).**).

En el proceso auto reflexivo, de la complejidad del mundo circundante, auto referencial del observador y de los interrelacionados e interdependientes de observadores en esta dirección de la sistematización del conocimiento del proceso de la operacionalización de las ideas en las observaciones. En la

propuesta se considera que dichas acciones de observación se deben de realizar desde diferentes ópticas científica e historicidad y de la complejidad sistémica, que se encuentran a disposición del sujeto o sujetos es así como estos se construyen y reconstruyen recíprocamente.(**Pike, K. L. (1954).**)

Esta sistematización del conocimiento permite responder las diversas preguntas estructuradas anteriormente de la investigación. Al proporcionar las respuestas a las interrogantes, la metodología propuesta sistematiza el conocimiento y la estructura sistemática las acciones se realiza teniendo presente la complejidad de cinco niveles. Convirtiendo en un pilar transformador de la estructura del diseño de la investigación. La utilización las componentes de la metodología permite crear un espacio de acciones usando la sistematización del conocimiento complejo de cinco niveles.

3.1.7. Recogida de evidencias

En perspectiva de una confirmación empírica de la estructura del modelo construimos un escenario experimental. Escenario que lo llamaremos cibernética de cibernética de segundo orden de la complejidad $CCSC \equiv C^2SC$, eco sistema viviente y/o inerte que tiene como objeto el estudio empírico, científico y sistémico de la investigación, donde consideraremos que el aprendizaje es la interrelación funcional entre los diversos niveles de conceptos diferentes, conceptos que se encuentran a lo largo del C^2SC de su lectura repetitiva, al escribir la sistematización del conocimiento, las lecturas repetitivas son sobre las distinciones que son características del observador u observadores que están constituyendo la maya compleja del mundo, el tao de la vida, sus habilidades futuras. Para estudiar, sistematizar la construcción de los espacios de acciones, ideas y sus interrelaciones funcionales generados por la metodología, recurrimos a la definición de redes complejas en especial redes sociales a su interrelación dinámica local y global del MRCODSIC., en donde las redes sociales, culturales, económicos y políticos son complejos (**Kosmidis, K., Kalampokis, A., & Argyrakidis, P. (2006), Heylighen, F., & Joslyn, C. (2001).**)

3.1.8. Interpretación de evidencias y validación

En el análisis de las características del observador al observar el mundo real consensual organizacional dinámico sensitivo inteligible caótico, no es un escenario que puede analizar, controlar, predecir. Se trata de una interpretación de un conjunto de metáforas, ideas reflexivas abierta, que se encuentran formando el escenario propuesto de la experimentación. La sistematización del conocimiento, los ensayos, la estructura de las redes sociales, locales y globales dinámicas de las organizaciones dinámicas, el estudio no solo permitirá sistematizar una observación en diferentes niveles, sino que permitirán estructurar hipótesis y modificarla dentro de ciertas circunstancias al sujeto del sujeto (Boff, L. (2000).).

3.2. Marco Conceptual: Conceptos, Definiciones, Modelos, Antecedentes

El marco conceptual de esta investigación estará compuesto por el análisis secuencial de los diferentes aspectos que son usados momento de objetivar estas reflexiones: aspectos científicos de la causalidad; la retroalimentación, Maquinas que aprenden, neurociencia, matemática avanzada, «control difuso, Ecuaciones Diferenciales de orden Fraccionario, Ecuaciones Diferenciales Parciales con Incertidumbre, Redes neuronales Funcionales» teniendo como piedra angular el pensamiento científico, sistémico y dinámico, direccionado a la epistemología del investigador o investigadores (Kafai, Y. B. (2006), Llinás, R. R. (2003).).

3.2.1. Introducción

Trataremos de ubicarnos desde la época de los filósofos griegos Platón (428-347 a.C) quien afirmaba que «que la verdad era eterna e inalterable» estableciendo que la sistematización del conocimiento del mundo natural directo que materializaba mediante el entendimiento (Platón) según este filosofo lo real tenía que ser permanente e inmutable, identificando lo real con la esfera ideal de la existencia en oposición del mundo físico del devenir. Para Aristóteles, el razonamiento era inseparable de cada objeto, la existencia del objeto no se encontraba separado de este (Heidegger, M. (2000), Harris, M. (2000)).

De aquí adelante sistematizamos el conocimiento en el espacio tiempo de manera histórica hasta llegar en la actualidad al uso del pensamiento sistémico

pasan por Kant quien reconoce la participación del sujeto en el acto de la sistematización del conocimiento, apareciendo el análisis, sus prejuicios y emociones.

En el círculo de Viena (1922-1936) aparece una corriente filosófica llamada empirismo corriente positivista lógico o neopositivismo, que considero el concepto de verdad de Aristóteles, por el mismo siglo Thomas Kuhn; Paul Feyerabend ; Imre Lakatos; Larry Laudan son los que sostienen las corriente filosófica llamada historicismo, planteando la crítica al empirismo, corriente que consideraba la historia de la ciencia como una herramienta en su sistematización, oponiéndose a la sistematización científica, teniendo como eje central el método científico, apoyándose en las ciencias sociales, considerando que la lógica y la observación no eran suficientes para sistematizar conocimiento científico, porque la diferencia entre la teoría y la observación no se encontraba totalmente claro, considerando los criterios de Piaget.(**Piaget, J. (2001), Pike, K. L. (1954).**)

Las divergencias filosóficas de los anteriores dan como inicio de la teoría de sistemas y luego los sistemas complejos, instigando en los fundamentos de la ciencia hasta la actualidad estableciendo un quiebre epistemológico en la interrelación objeto sujeto, siendo en la actualidad la ciencia contemporánea que explica el mundo «Weltanschauung» sino, una manera de accionar en el mundo. La teoría de sistemas se usa en las diferentes áreas del conocimiento, generando de esta manera la justificación de causa efecto científico, la dinámica de sistemas, la retroalimentación organizacional del mundo (Capra,).

3.2.2. Cuando inicia la cibernética

Al transcurrir la historia de la ciencia eje de los argumentos de la sistematización del conocimiento al construir el marco conceptual de la ciencia se encuentran nuevos dilemas que permitieron la superación de nuevas fronteras y limites, fusionando nuevas disciplinas nuevos cuestionamientos, por la época de la segunda guerra mundial, Norbert Wiener; Arturo Rosenblueth inician con la noción de cibernética producto del aporte de diferentes disciplinas cruzadas: Homeostasis, requisito de variedad, idea como el átomo, constructos y patrones,

los sistemas autorregulados; la teoría de comunicación, entendimiento del sistema nervioso humano, el estudio de la epistemología experimental (Warren McCulloch); la incertidumbre (Werner Heisenberg); la estructura de las computadoras (John von Neumann) **(Heylighen, F., & Joslyn, C. (2001), Von Foerster (2006))**

3.2.3. Cibernética

Conceptualizar esta área del conocimiento es muy confuso, daremos las opiniones de: Norbert Wiener, quien conceptualiza como siendo una ciencia de control de los sistemas de comunicación y de las maquinas; Schwsninger, considera esta área del conocimiento como el acercamiento general a los sistemas en evolución; W. Ross Ashby: como el área del conocimiento que se encarga del estudio de los aspectos inmateriales de los sistemas. Gordon Pask: es uso de las metáforas que se definen; Heinz von Foerster: como la ciencia de la observación de los sistemas; Warren McCulloch: la justificación epistemológica de la interrelación del sujeto interno del sistema consigo mismo y el medio ambiente; Norbert Winer y von Neumann: es la interrelación sinérgica de las matemáticas; Gregory Bateson y Margeret Mead: lo considera como la antropología; Warren McCulloch: la neurofisiología; Konrad Lorenz: la Psicología **(Heylighen, F., & Joslyn, C. (2001), (Schwaninger, M (2009), Von Foerster (2006))**

3.2.4. Cibernética de segundo orden

Con el avance sistemático del conocimiento en las diversas disciplinas como la idea de la conversación, la idea del lenguaje común; la concepción de los sistemas: sociales, los sistemas de auto referencias; el principio de la objetividad, la idea de equilibrio de los circuitos de Piaget; la autopoiesis de Maturana, y Francisco Varela, entre otras que constituyen la historia de la sistematización del conocimiento como ciencia hasta 1970. La aparición en escena la retroalimentación en las organizaciones de manera científica con la evolución conceptual de la cibernética, destacando la concepción de Warren

McCulloch en 1965 caracterizado como la cibernética de la epistemología experimental (**Heylighen, F., & Joslyn, C. (2001), Von Foerster (2006)**).

Es así como para von Forester existe dos cibernéticas una para los sistemas objetos del mundo, llamada cibernética simple, y la otra la cibernética de la retroalimentación, así estamos en la cibernética de segundo orden cuando el centro de estudio es el sujeto, como operador en acción de observar. Transformándose como una característica angular de la epistemología de los seres vivos, donde se pierde la neutralidad, y la objetividad (**Von Foerster (2006), (Schwaninger, M (2009))**)

Considerando la sistematización de Schwaninger (2009) la cibernética como una ciencia de comunicación y control en los sistemas dinámicos, es como llega a la sistematización del conocimiento para el análisis, concebir, describir y proponer alternativas de cambio en el Mundo Real Consensual Organizacional, Dinámico Sensitivo, Inteligible y Caótico (**Schwaninger, M (2009)**)

3.2.5. Construyendo una mente

El cerebro es un tejido (sistema), complejo, con una red compleja incomparable con nada en el universo. Pero se trata de un sistema constituido por células, que son altamente especializadas, con funciones específicas que se rigen por definiciones, leyes, códigos, señales. sistematizados, como cualquier otra célula, con señales eléctricas, químicas que son registradas, interpretadas, como también, sus Inter relaciones funcionales complejas, que forman una maya compleja nerviosa que son cartografiadas, lo que se induce que este tejido puede ser analizado, sintetizado, concebido y descrito como cualquier otro sistema de un mamífero, en particular de un humano (**Ray, K. (2020)**).

Ahora imaginemos que ese tejido (sistema) que forma un sistema complejo interfuncional, fuera una maquina cuya red interfuncional nerviosa produjera pensamiento sistematizado, sensaciones y percepciones etc. Y considere que esa maquina es muy grande y que preserva toda su estructura anterior dotada de tal manera que ingresamos en ella como observador en ese mundo, y que es posible visitarlo cada uno de esa intrincado sistema y complejo nervioso. ¿Què

es lo que veríamos ahí? ¿Qué le propondríamos hacer? A esos subsistemas que se interrelacionan dinámicamente unas a otras, y observamos que todo lo realizan con una sistematización precisa y repetidamente y que está abierto al conocimiento, que se materializan por patrones. Como ocurrió con la incursión de Einstein el siglo XIX, en ese mundo del espacio y masa, que su percepción, análisis, síntesis, descripción, en su recorrido influyó en sus reflexiones y estas sobre cómo funciona el universo (**Ray, K. (2020)**).

Las conclusiones que nos reportan estas reflexiones son acondicionar, nuestra manera de explicar cómo debe de funcionar el cerebro. Es por ello por lo que a seguir incluyéremos algunas observaciones que proceden de la neurociencia, la matemática avanzada, «control difuso de sistemas dinámico, ecuaciones diferenciales fraccionarias, ecuaciones diferenciales fraccionarios con incertidumbre, redes neuronales funcionales» evitaremos una diversidad de detalles, que se encuentran en proceso de dilucidación, que la conclusión de dichos discernimientos llevara a fundamentar nuestra visión sobre el cerebro.

Figura N°01

El neocórtex:



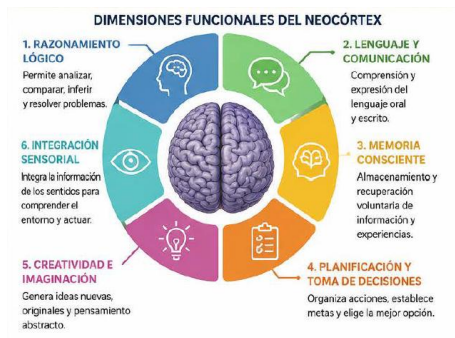
Nota: **Neocórtex** que se interrelaciona con el cerebro en general de los mamíferos

El entendimiento y el uso de la jerarquización del mundo (MRCODSIC) es un atributo único de los mamíferos que es resultado de la posición en exclusiva de la estructura cerebral evolutiva reciente del hombre.

3.2.6. La Inter funcionalidad del neocórtex

Figura N°02

Funciones del Neocórtex interfuncional



Nota: Esquema de las funciones (dimensiones) interfuncionales del Neocórtex.

El neocórtex tiene como responsabilidad de sistematizar usando patrones el mundo considerando: la sensibilidad, lo visual, definiciones abstractas. Que podemos asociarlos en seis grandes sistemas **1º** Razonamiento lógico, sistema que permite, analizar, compartir, sintetiza, inferir y resolver problemáticas. **2º** Lenguaje y comunicación su interrelación funcional del lenguaje. **3º** Memoria Consciente: almacenamiento y recuperación voluntaria de información y experiencias, **4º** Planificación y Toma de decisiones. Organiza acciones, establece metas, y elige la mejor opción. **5º** Creatividad e Imaginación. Genera ideas nuevas, originales y pensamientos abstractos. **6º** Integración Sensorial. Integra la Información de los sentidos para comprender el entorno y actuar al instante de tomar decisiones, estas seis funciones no lo realizan por separado, sino en interrelación funcional integrado de manera sinérgica formando la red compleja de lo que se llama pensamientos, abstractos y originales, creando e innovando para su Inter funcionalidad con el MRCODSIC (Ray, K. (2020))

El Neocórtex del hombre, es una capa que cubre externamente el cerebro, siendo como una cinta fina con dos dimensiones con un grosor de 2.5 mm, y ancho de 0.5mm. En los primates se presenta plegable de manera intrincado con el cerebro, proporcionando crestas, grutas y arrugas aumentado su volumen y superficie. Constituyendo el 80% de su masa del cerebro, pero los homo sapiens han desarrollado su frente, lo que permite tener un neocórtex mayor que los humanos, nosotros tenemos un lóbulo frontal que se encarga de concepción de los patrones de mayor abstracción, como los asociados a los conceptos de alto

nivel de complejidad y jerárquica, todo ellos sistematizados en los seis subsistemas citados anteriormente (**Ray, K. (2020)**).

El neocórtex presenta una estructura básica extremadamente uniforme, esto según las investigaciones del neurólogo científico **Vernon Mountcastle**, quien afirmaba que el neocórtex tiene un solo mecanismo que se repite una y otra vez, proponiendo que la columna cortical es la unidad básica, diferenciando por altura de sus capas, que pertenecen a las regiones, en su interrelación con las otras regiones. También resalto en su investigación, algo muy importante, la existencia de **mini columnas** internamente de las columnas, este último, fenómeno que es intrincado con muchas controversias, porque no existían demostraciones visibles que separen dichas estructuras mínimas (**Ray, K. (2020)**).

3.2.7. Modelamiento adecuado de un sistema funcional del cerebro

Es de gran importancia que el modelaje de un sistema se debe se realizar adecuadamente, recordemos que teóricamente la química tiene como base la física, lo que induce que la química podría derivarse la física, considerando esta secuencia metodológica iniciaremos con el razonamiento proposicional, definiciones, leyes, normas, lemas, teoremas, postulados; la justificación epistemológica, la observación del mundo circundante natura o no, y finalmente tendremos el uso de la ética, eficiencia, principalmente los valores. Al momento de estructurar los modelos que serán una representación real del mundo.

El razonamiento anterior, son los mismos principios que rigen los niveles de modelamiento y comprensión del neocórtex y el cerebro. Es importante útil, y necesario la aplicación de la ingeniería inversa al cerebro pues se trata de modelar sus interacciones a nivel molecular. Pero el principal objetivo es el refinamiento de nuestro modelo para explicar el procesamiento de información a la hora de explicar el significado a nivel cognitivo (**Ray, K. (2020)**).

Veamos la importancia de la fundamentación compleja de los sistemas considerando su abstracción adecuada. Por el año de 1973 Herbert A Simón, que es considerado cofundador de la Inteligencia Artificial IA, escribió un programa creado llamado EPAM (Elementary perceiver and memorizer) es decir

un perceptor y memorizador elemental PME «supóngase que desee comprende PME, podría darle dos versiones del mismo, una sería (...) la manera como fue escrito PME considerando programas y subprogramas. De otra manera proporcionar la versión de PME en lenguaje de máquina, después de traducir por analizado y sintetizado por completo, permitido no discutir mucho sobre la manera de cuál de las dos versiones promocionaría información más: escueta, dotada de significado, legítima etc. No requeriría darle otra oportunidad, sino proporcionarle las ecuaciones electromagnéticas a los programas y subprogramas, del conjunto de condiciones establecidas para las ecuaciones diferenciales que el ordenador tomara como un sistema físico, que debería que obedecer mientras se comporte como PME. Es decir, se trataría de suma de la simplicidad y de comprensibilidad» (Ray, K. (2020))

3.2.8. Funcionamiento del neocórtex humano

Debemos tener en consideración que el neocórtex humano es compuesto por más o menos 500,000 mil columnas corticales, y cada una de ellas contiene unas 80,000 lo que proporciona más o menos 40 mil millones de neuronas funcionales fraccionarias en el neocórtex, lo que implica que cada reconocedor de patrones que contiene una columna cortical tiene alrededor de 100 neuronas funcionales fraccionarias, es decir existiendo unos 800 millones de reconocedores de patrones en el neocórtex (Ray, K. (2020)).

Si teniendo la complejidad muy grande ¿por donde iniciamos analizar su funcionamiento de los reconocedores de patrones? tenemos que decir es muy pero muy difícil, por decir menos, por donde iniciar con precisión.

Mas aun en el neocórtex todo ocurre simultáneamente, de tal manera que el proceso no tiene ni principio ni fin, fenómenos que tendremos como reflexión de una nueva explicación, esto es nuestro escenario.

Sabemos que la capacidad del hombre es limitada, sin embargo, podemos reconocer patrones muy complejos, la iniciativa y persistencia nos induce a analizar el neocórtex, teniendo presente que las investigación es abierta a la curiosidad, siendo una de ellas la transformación mental, recordemos a Garry

Kasparov campeón del mundo en ajedrez, que jugo con el programa Deep Blue, Garry era capaz de analizar por segundo las implicaciones lógicas de 200 millones de posiciones sobre el tablero. Se le pregunto ¿Cuántas posiciones podía analizar por segundo? La respuesta fue menos de una posición. Entonces se le pregunto ¿Cómo ni siquiera plantearle la batalla Deep Blue? Y él respondió es por la capacidad de los humanos a la hora de reconocer patrones (Ray, K. (2020), Pike, K. L. (1954).).

3.3. Marco Metodológico de la investigación

En esta parte describimos detalladamente el hito de la investigación que será estructurado en cinco niveles, siendo que el objetivo como se mencionó en la introducción la estructura sistematizada de un marco conceptual para proporcionar a la IA, un carácter humano considerando la neurociencia, la matemática avanzada, centrándose en cuatro aspectos las redes neuronales funcionales fraccionarias, las ecuaciones diferenciales de orden fraccionario, las ecuaciones diferenciales fraccionarias con incertidumbre y el control difuso dinámico funcional ().

Su estructura de sistematizar metodológicamente del aprendizaje del observador, reconstruyendo propiedades basado en la cibernética de segundo orden, lo que permite considerar al observador como parte de la problemática. Indicando la estrategia metodológica donde, el método, técnica, proceso y actividad se usan de manera indistinta, resaltando que metodología y método no lo son lo mismo (ver Midgley, 2000) y considerando a Checkland, metodología « es un conjunto de principios métodos, que en cualquier situación particular, tiene que reducirse a un método más idóneo para esa situación particular» para nosotros la metodología será considerado como un conjunto de ideas teóricas que justifican sistemáticamente nuestras afirmaciones, usando un método o métodos. Nuestra inspiración se fundamente en tres aspectos angulares: la teoría del observador y el uso de la cibernética de segundo orden en la interpretación del mundo al tomar decisiones para un futuro mejor y feliz. Es decir, reflexionamos metodológicamente en una investigación sistematizada en el Conocimiento Cibernético Complejo “SCCC” $\equiv SC^3$ y de sus reglas

establecidas en la investigación, en donde, el lenguaje, el observador investigador hacen las distinciones y coordinan las acciones en la observación. Resaltando que el constructivismo identifica al observador investigador y la acción de observar cómo, aspectos operacionales en el lenguaje, si consideramos el constructivismo como aspecto epistemológico, esto inducirá a la generación del conocimiento y su sistematización, de reglas, normas, modelos mentales, modelos conceptuales, contextos (**Solomon, R. C., & Stone, L. D. (2002).**).

La forma de operar el constructivismo consistirá la de exponer al observador en el contexto, a aspectos vivenciales reales que repitan experiencias y coordinación de las acciones.

La inserción de Sistematización del Conocimiento Cibernético Complejo SCCC, para sistematizar las características propias del observador es reiniciar al punto de inicio del observador y tener en consideración los cambios estructurales que se presentan en el observador en su Inter funcionalidad con su fisiología y su conducta al relacionarse con el mundo, es en ese sentido que se estructuran las reglas, respondiendo al porqué de SCCC en articulación con la metodología de la investigación, más adelante trataremos de pasar del como SCCC y de sus aspectos específicos.

El otro aspecto fundamental que me indujo a reflexionar en esta dirección fue el fundamento de los modelos jerárquicos ocultos de Markov al reconocer el habla humano y comprensión del lenguaje natural, fenómeno analítico que marcó un hito en la IA, los sistemas comerciales popularizados en el mundo real que reconocen y comprenden lo que estamos tratando de decir. Por ejemplo, los sistemas de navegación de los vehículos con los que se puede hablar, para decir Siri del iPhone, un sistema de comando de voz que, utilizando botones en el vehículo, se puede interactuar, y realizar tareas muy importantes, protegiendo nuestra privacidad. En esa misma línea tenemos el Google Voice Search, que busca el número de teléfonos específicos y realizar llamadas, mensajes de textos, gestionar correos, etc., entre otros. (**Ray, K. (2020), Pike, K. L. (1954).**).

La investigación direccionada por Ray sobre Modelos jerárquicos ocultos de Markov, desarrolló una técnica de gran magnitud e importante para la IA, y su raíz se encuentra en los PRTM, y el crecimiento exponencial de la ciencia y tecnología LOART, siendo que una jerarquía de patrones de cada nivel superior era conceptualmente más abstracta que en la jerarquía inferior. Para decir, el reconocimiento del habla los niveles incluían patrones básicos de frecuencias sonoras en su nivel más bajo, a seguir se encontraban los fonemas, las palabras y las frases en esa secuencia sistemática, que finalmente son reconocidas como si fueran palabras. En general cada input, tenían parámetros considerando la importancia, el tamaño y la variabilidad del tamaño, permitiendo la existencia de señales que indicaban en donde se encontraba la expectativa de un patrón en el nivel más bajo. (Ray, K. (2020), Pike, K. L. (1954).).

El avance en el análisis del neocórtex, para decir por los años de 2003 y 2004 se estructura un modelo cortical jerárquico llamado memoria temporal jerárquica por PalmPilot conocido como Jeff Hawkins y Lieep George, junto con Sandra Blakeslee, su libro de Hawkins titulado On Intelligence «sobre la inteligencia», quien sostiene un argumento muy sólido con relación de la uniformidad del algoritmo cortical y su organización jerárquica teniendo su centro una lista. Hawkins fundamente su estructura de su modelo en los movimientos sacádicos, es decir movimientos muy rápidos de los ojos, que son imperceptibles de los cuales no somos conscientes, los cuales llegan al neocórtex no como un conjunto bidimensional de características, sino llegan como una lista ordenada temporalmente. Su fundamento es cierto relativamente, pues los reconocedores de patrones del neocórtex almacenan un patrón en forma de listas y que se encuentra ordenada, pero el orden no representa el tiempo, puesto que también puede representar un orden conceptual espacial o de nivel más alto(Ray, K. (2020), Pike, K. L. (1954).).

3.3.1. Nivel I: ¿Como observamos el mundo?

Teoría del Observador. Sistematización Conocimiento Cibernético Complejo

Reflexionar sobre el sentido del constructo o como el patrón de la Sistematización Conocimiento Cibernético Complejo del Lenguaje SCCC es hablar del uso de la estructura conceptual semántico dando como resultado dos problemas, uno es del sentido de una idea, que es encontrar el uso del valor semántico, presentándose dos problemas, el problema del sentido y el otro del significado. Por ejemplo, si algo se expresa usando el sonido, en sí no tiene referencia a la cosa nombrada, sino a la forma significante y su naturaleza acústica (fonética) de lo que se está estudiando. (**Von Foerster (2006)**), **Slezak, P. (2000)**)

La sistematización del conocimiento en la práctica es regida por reglas, entonces estaremos al frente de un conjunto de reglas; la práctica social humana se considera un conjunto de las reglas, que preserva, transmite caracteres, realizando distinciones planteando expectativas, que son aproximaciones en el mundo circundante, esta sistematización considera al observador como parte de una red funcional social de la problemática, en la estructura del marco conceptual que proporcionar características humanas a las maquinas, interactuando funcionalmente. El comportamiento del observador se debe de manifestar en practicas relativamente permanentes y continuas en el espacio y tiempo. La interrelación funcional del sujeto con el MRCODSIC produce una red de significados, y esta misma red produce una variedad de estados del sistema (ver Ashby 1956) los diversos conceptos descritos, son relacionados con: el aprendizaje, proporcionando una red de significados que relaciona a todos los miembros que lo constituyen el sistema. Este fenómeno se reconstruye en el proceso de acción y reflexión sobre el observador considerado como sujeto y objeto, este fenómeno es una red dinámica y da origen a una diversidad de formas de vida social familiar, es así como se estructura el modelo del observador. .(**Von Foerster (2006)**), **Slezak, P. (2000)**)

3.3.1.1. La percepción según el observador de un mundo Circundante

Se trata de la sistematización formal de la estructura de como se percibe el MRCODSIC desde una diversidad de perspectivas que describen el mundo circundante “realidad” considerando las propias perspectivas del observador. .(**Von Foerster (2006)), Slezak, P. (2000)**)

3.3.1.2. Condiciones angulares para la construcción del modelo

En la estructura del modelo, tomamos los avances en la investigación que realiza Maturana, considerando que las emociones son disposiciones. Un aporte que consideramos es en hacer una diferenciación entre disposiciones de verdad (simbólicas) y falsedad (diabólicas). Conceptos sociológicos en la sistematización del capital social, en donde, las simbólicas representan la cohesión, la unión, la confianza y aceptación entre los seres humanos. Las falsedades (diabólicas) son todo lo contrario, división, la fragmentación, el conflicto, el rechazo a los lazos de la unión entre lo grupos humanos. .(**Von Foerster (2006)), Slezak, P. (2000)**)

3.3.1.3. La regides entre las disposiciones de verdad y falsedad

Debemos decir que las disposiciones generan la posibilidad de cohesionar o de fragmentar el sistema del mundo. Para decir, la confianza, que puede ser entendida como un atenuante de la variedad, cohesiona conglomerando al sistema del mundo, llevándolo al cumplimiento del propósito, en esta misma dirección la suspicacia fracciona al sistema del mundo, aumentando los costos de transacción, poniendo al sistema en general en riesgo de su subsistencia. El modelo considera que los sistemas sociales viven continuamente una tensión entre las disposiciones simbólicas y diabólicas en el espacio y tiempo.(**Solomon, R. C., & Stone, L. D. (2002)**)

3.3.1.4. Distensión de lo específico y lo distinguido.

Cuando se interpreta el concepto se tiene como resultado, que la operación de distinción específica lo diferenciado, y lo distinguido surge de la nada con la operación que lo diferencia y lo configura.

Para el observador lo distinguido surge como si hubiese existido antes de la distinción y como si fuese a existir siempre después de ella. Siendo la explicación de la experiencia de la distinción que surge de la subjetividad y de lo que se llama “realidad”. **(Solomon, R. C., & Stone, L. D. (2002)).**

3.3.1.5. Construcción del modelo

La metodología para la construcción del modelo de una red de observadores, es realizado experimentalmente, teniendo presente el modelo de una red, requiriéndose un proceso de gestión, con la finalidad de regular la red social de aprendizaje, para ello se tiene presente el teorema de Conant-Ashby conocido también como teorema del buen regulador, donde se tiene en consideración que todo buen regulador de un sistema debe ser un modelo de ese sistema, para controlar o regular algo con éxito, es necesario contar con una representación o estructura interna que refleje su funcionamiento. Teniendo presente este teorema se tiene que el resultado de una gestión no puede, ser mejor que el modelo en que se fundamenta salvo el fenómeno del azar. Por esta razón la metodología propuesta considera un modelo para configurar una red social de aprendizaje de éxito. **(Slezak, P. (2000), Ray, K. (2020))**

En un estudio del estado de arte para el modelo Schwaninger (2009) indica que Team Syntegrity model (TSM) que fuera propuesto originalmente por Stafford Beer (1994), es el marco estructural para construir el conocimiento, cohesión y sinérgico, así mismo considera que el TSM provee un modelo más poderoso que los modelos tradicionales, ofreciendo un proceso para que la interacción genere una alta creatividad; la reverberación (reflexión) del proceso lleva a una ganancia del conocimiento en tres niveles; individual, grupal y del sistema conformado por la totalidad de participantes; así mismo el modelo garantiza la auto referencia y la auto reflexión; involucrando el mecanismo de corrección del error; el modelo subraya que el conocimiento y la conciencia son propiedades recursivas y que da en los tres niveles mencionados arriba. **(Slezak, P. (2000), Ray, K. (2020))**

Finalmente, el modelo es estructurado usando multi factores que influyen en el observador de manera sinérgica, apareciendo como componentes de la unidad

de sistema del mundo. 1. Perspectiva, 2. Disposición, 3. Característica de verdad (simbólica) o falsedad (diabólica), 4. Distinciones en el dominio informacional, 5. Reglas para reflexionar, 6. Reglas compuestas. (Slezak, P. (2000), Ray, K. (2020))

3.3.1.6. Movimientos del observador

El observador se desplaza en un espacio multidimensional, teniendo presente de las dimensiones diferentes. Las dimensiones se interpretan como perspectivas, siendo estas condiciones formales y estructurales del observador, conectándose con el desarrollo ontológico, epistemológico, metafísico, y axiológico de la estructura del mundo circundante. Como los observadores son considerados como aspectos físicos los demás factores son considerados de igual manera particular explicando así el modelo. Debemos destacar que primero se destaca la antología como semejanza a la estructura proposicional situándolo dentro de ello a la perspectiva, teniendo presente los sistemas propuestos por Foucault, donde este propone tres dominios: **primero** la antología proposicional histórico en relación con los aspectos verdaderos donde somos constituidos nosotros mismos como sujetos del conocimiento. **Segundo** una antología epistemológica de nosotros mismos considerando el campo de poder actuando sobre los demás. **Tercero** una antología axiológica en los cuales nos formamos como agentes morales (Slezak, P. (2000), Ray, K. (2020), Schwaninger, M. (2006).)

Destacando que a estas alturas conectamos lo propuesto por Foucault y las investigaciones de Flores & Varela en donde consideran que la autocomprensión de un ser humano debería estar basada en: cuerpo, lenguaje y historia, afirman que el cuerpo estable un mapa de acciones que se manifiesta en todo ser humano, para nosotros, antológico proposicional, antológico epistemológico, antológico metafísico; antológico Axiológico.(Martínez-Delgado, A. (2002),)

3.3.1.7. La operacionalización de la estrategia modelada.

La objetivación estructural del modelado se debe realizar asegurando que los componentes y relaciones interfuncionales formen una sola unidad y estas

formando una red social. Con la finalidad de conseguir que cualquier elemento del grupo tenga las mismas posiciones con relación a la otra buscando la homogeneidad y compartiendo igualmente los recursos del mismo sistema de clase, permitiendo una geometría sinérgica (Edmonson 1987: Beer 1994) .

Considerando que el fenómeno de las distinciones es la actividad resaltante en un ser humano, en la construcción de su hábitat, donde se constituye como un sujeto. Debemos decir que en cada distinción hecha por el sujeto, las metáforas que transmiten en su lenguaje surgen una diversidad de combinaciones de perspectivas y distinciones, en una reciprocidad con el objeto, existiendo un juego en el aprendizaje en donde participan activamente. En donde diseñan, critican, reflexionan y ensayan escrituras. Consecuentemente aprender es el proceso en donde la sistematización del conocimiento es creado usando transformaciones de la experiencia en las etapas del aprendizaje que se aprecian en los cursos que se proporcionan a los elementos participantes las oportunidades de experimentar, observar, pensar, interpretar y recibir realimentación. Esta experimentación activa permite mediante la experiencia que las perspectivas, disposiciones y distinciones que se manifiesten.

Así mismo se considera las investigaciones de Maturana en donde se afirma que el lenguaje explica la relación dinámica y interacción funcional que da en la experiencia inmediata, y en la interacción de acciones con otro elemento. Resaltando que cada nueva experiencia considera un proceso de realimentación (usando la cibernética de segundo orden) y un punto de partida que no es lo mismo con el punto de inicio de esa experiencia. Debemos decir que una experiencia tras otra constituye el modelo propuesto. Generando las relaciones de poder, disposiciones que permiten un conjunto de normas, leyes definiciones proposicionales, epistemológicas, metafísicas y axiologías, que constituyen los procesos recursivos que se convierten en transformaciones. .(**Martínez-Delgado, A. (2002), Midgley, G. (2000))**

3.3.1.8. Resultados: Aportes, Implicaciones, Limitaciones, Futuras Investigaciones y conclusiones

En estos ítems cerramos estas reflexiones con respecto a la observación, dividiéndolo en cinco partes, en la primera se presenta un resumen, la segunda las contribuciones, terceras implicaciones, cuarta, se trata las limitaciones, y en la quinta, reflexiones finales.

3.3.1.8.1º. Sistematización del conocimiento en la investigación

Presentamos un marco conceptual y metodológico donde se abordan una diversidad amplia variedad de conceptos epistemológicos, un desarrollo de la filosofía en el siglo XX y a inicios del XXI, caracterizando por su ruptura con la filosofía del sujeto que apareció con el racionalismo cartesiano y la visión de Kant, incursionando con una estrategia de reglas con la visión de Wittgenstein, así mismo se utilizó la cibernética de segundo orden, para presentar la metafísica natural, la antología axiológica en la sistematización del conocimiento del observador.

Destacando que la reconstrucción del conocimiento del observador se cinco componentes: las perspectivas, las disposiciones, las distinciones, la diferenciación de las disposiciones simbólicas y diabólicas, el diseño de la estrategia de reglas **(Nadkarni, S. (2003), Molm, L. D., Takahashi, N., & Peterson, G. (2000).).**

3.3.1.8.2º. Sistematización procesal de la investigación

Metodológicamente la investigación constituye dos partes la primera se usa más de un método Midgley 2000; De Hoog 1998, considerando la experiencia empírica y estudios teóricos, siendo una metodología cualitativa, su diseño se baso en trabajos anteriores sobre métodos cualitativos, los que a su vez constan de varios pasos (Silverman, 2000; Yin 1994) su estructura metodológica esta dispuesto en seis: Observación y declaración de un quiebre; Identificación de un problema; Marco teórico; Operacionalización; recolección y análisis de evidencias; interpretación de evidencias. **(Nadkarni, S. (2003), Molm, L. D., Takahashi, N., & Peterson, G. (2000), Midgley, G. (2000)).**

3.3.1.8.3º. Metodología de la Sistematización del conocimiento.

Metodológicamente se fundamentó en el constructivismo, usando la epistemología de la cibernética de segundo orden, teniendo en consideración en una amplia interacción sinérgica entre el sujeto objeto según la visión de Glanville, 2001. Considerando un análisis conceptual filosófico que ofrecen la cibernética de segundo orden, teoría que sugiere la autoorganización, la cognición y el sujeto que están involucrados en el modelamiento de los sistemas observado, el marco teórico donde se describen propiedades (von Foerster 2006) así el observar se transforma en una operación en el contexto más amplio.

Tratando de responder a la inquietud ¿qué acciones pueden ser realizados por el sujeto con la finalidad de aumentar sus distinciones para observar al sujeto? Usamos las investigaciones de Maturana (1986) pregunta por el sujeto, es indagar por las experiencias del sujeto, las que se producirán en su experiencia de observar, quien hace distinciones en la creación de un universo e incluso de sí mismo la que encuentra relacionado con la información, la comunicación, y el proceso de retroalimentación con la realización metafórica del lenguaje. (Nadkarni, S. (2003), Molm, L. D., Takahashi, N., & Peterson, G. (2000), Midgley, G. (2000)).

3.3.1.8.4º. Síntesis de las evidencias de la Sistematización del conocimiento

Las evidencias de la sistematización del conocimiento de su efectividad y metodológica se manifiesta en tres aspectos: implementación de una estrategia de reglas; identificación de los cambios en los procesos de aprendizaje; y en la identificación de la red estructurada por el grupo que participan.

En la materialización de la sistematización del conocimiento, experimental metodológica, se observa el aprendizaje de las propiedades del sujeto de un grupo de personas, obteniendo resultados explícitos, que reflejan el marco teórico donde se conectan, de esta manera los conceptos de autocorrelación como manifiesta Asbhay, una adaptación, la cual demanda de la relación entre organismos y el medio ambiente, en el sistema ha ser las transformaciones. (Von Foerster (2006), Midgley, G. (2000))

Aclarando que esta metodología es el resultado de la experiencia personal de cada observador sistematizado en cada estrategia de reglas, en esta sistematización sobre la confianza, considerando los reportes, que es diferente en cada elemento que está interviniendo, en donde se usa el mismo lenguaje para describir la estrategia de la confianza.

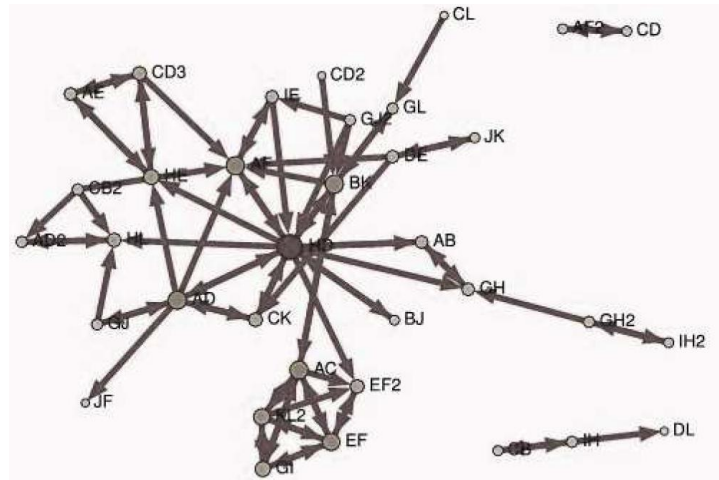
Con relación a los cambios realizado por el sujeto, la realización de la evaluación de los ensayos a tienen como finalidad la evaluación cualitativa se considera angularmente la validez de los conceptos, su manera de usar, la interrelación de ideas presentadas. Al realizar un análisis de los textos escritos, es una manera de estudiar los cambios, que ocurren de una interacción a la siguiente. Teniendo como referencia a Fairclough (1989) que afirma, en el texto escrito se observan propiedades formales del contexto, que son fuentes o productos de interpretación social. De esta manera, las evaluaciones se orientan a observar esas propiedades del texto en cuestión, desde el nivel individual hasta el comportamiento grupal como un sistema total. Así la sistematización aproximada es considerada que la escritura es un acercamiento a la observación, se enmarca en las relaciones de la estructura social compleja.(**Fuller, R. (2006),**)

La sistematización del diseño, ejecución y reflexión de las estrategias por reglas se estructuran mediante una red interfuncional de las cualidades geométricas considerando los sólidos regulares, pero las características de los observadores no reflejan ninguna forma regular, en consecuencia, se representan esta red nueva solo por una representación gráfica. Teniendo presente que no se busca hacer un estudio cuantitativo o inferir estructuras con base de datos. Solo se busca ver una red de modificaciones entre las relaciones que interconectan al grupo de personas.

La red del proceso de interacciones que se construyen sistemáticamente teniendo en consideración: al inicio del curso (materia); estructura de las reglas, disposiciones y prospectivas; al terminar el curso, observar la sistematización gráficamente (**Bermeo, J. (2001), Bermeo, J., & Zarama, R. (2005)**)

Figura N.ª 03

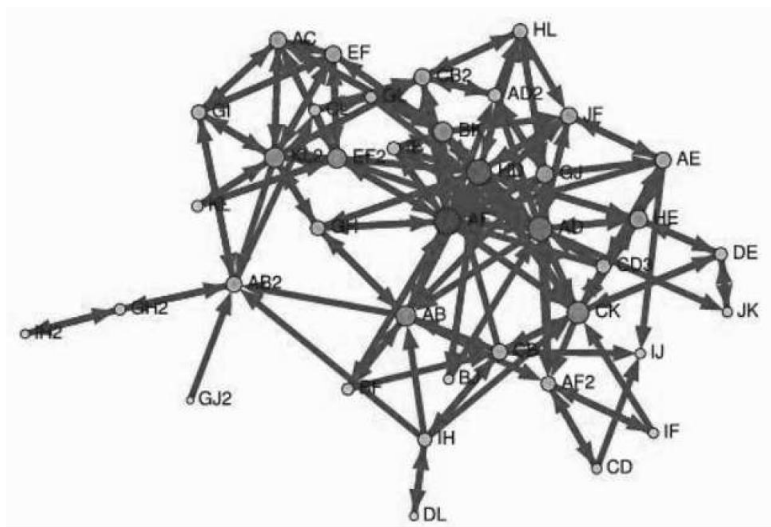
Interrelación funcional considerando CCC



Nota: interrelación funcional en una red considerando CCC.

Figura N.^a 04

Sistematización de las relaciones interfuncionales



Nota: Representación de la interfuncional intersistema

Figura N.^a 05

La red interfuncional social en el espacio tiempo.

3.3.1.8.5°. Contribuciones a la Sistematización del conocimiento

En el análisis del TSM se hacen las siguientes contribuciones, en el diseño de procesos de aprendizaje formales, principalmente en el proceso de aprendizaje sobre las propiedades del sujeto observador; desde el punto matemático se consideró seis 1º características geométricas, 2º ecuaciones diferenciales, 3º ecuaciones diferenciales fraccionarias, 4º ecuaciones diferenciales con incertidumbre, 5º redes neuronales funcionales, 6º Sistemas de control difuso dinámico (Ray, K. (2020), Panigoro, H. S., Suryanto, A., Kusumawinahyu, W. M., & Darti) .

Los resultados obtenidos apoyan a la hipótesis de estructurar de una estrategia, que permita la creación de espacios de acción entre las Interrelaciones funcionales de sujetos preocupados en la sistematización de experiencias de aprendizaje teniendo en consideración las características de ellos con el mundo

MRCODSIC El resultado de la investigación implica diversidad en el diseño de las organizaciones.

- a) La identificación en el aprendizaje de las propiedades del sujeto como observador y las características de un sistema general. Lo que permite la metodología puede ser considerada como una herramienta en el manejo de la laya compleja de una organización, puesto que se debe considerar todos los roles y su información desde el inicio.
- b) La metodología abre la posibilidad de intervenir en una organización, difundiendo los roles de la información en igualdad de condiciones, asumiendo responsabilidades de todos los miembros de una organización.
- c) Esta metodología permite en sus sistematizaciones de su estrategia de reglas que sus propiedades de la red sirvan al diseño de organizaciones distribuyendo la energía entre todos sus elementos.
- d) La metodología permite especificar el propósito propio y responder por su manera de proceder, esta metodología puede ser considerada como una herramienta de diseño de una organización. Reconociendo la perspectiva de la observación, la disposición de los espacios de la estrategia abriendo posibilidades a la intervención organizacional, generando estrategias para el futuro (**Zhenyuan, Z., Zhao, J., Calderón, C., Xu, C., Zhou, G., & Fenn, D. (2010), Solem, O. (2003), Slezak, P. (2000).**).

3.3.1.8.7º. Limitaciones de la metodológica y su desarrollo en el futuro.

La metodología presenta una diversidad de limitaciones como: el constructivismo como epistemología considera un conjunto de conjunto de observadores sujetos, teniendo como núcleo el marco reflexivo de un sistema social. En este marco origina la axiología la ética, valores del dialogo y la discusión como la sistematización del sistema. Pero algunos investigadores lo consideran vago a la evaluación de una respuesta entre ellos tenemos Renkl et al, (1999)

- a) La primera limitación aparece cuando es aceptado la metodología como tal, por parte de los participantes. Como paradigma no puede ser rechazada o aceptada, pues debe ser considerada como útil, en considerar los paradigmas de los diversos objetos.
- b) La metodología es transversal sistémica, lo que se puede considerar como una situación sistémica en escenarios experimentales. Considerando la naturaleza dinámica del sujeto en el proceso de observación al instante de la sistematización.
- c) La sistematización de la metodología es cualitativa, proporcionando un alto nivel de detalles a profundidad, ofreciendo un conjunto de evidencias y un alto entendimiento, teniendo un pequeño numero de elementos, lo que permite la sinergia de la aproximación, lo que tiende puentes para futuras reflexiones cualitativas.

Finalmente se sugiere aplicar esta metodología de aprendizaje en la sistematización organizacional sistémicamente de la vida y las organizaciones para el futuro.

3.3.2. Nivel II: ¿Cómo concebimos el Mundo?

Construcción de un modelo de la mente nocortical

Existen infinitos universos de concebir el cerebro, siendo uno de ellos, el más desarrollado, y el más hondo que los océanos, y brillante, pero el neocórtex es mucho más. BurSeca

3.3.2.1. Aspectos filosóficos de la Inteligencia Artificial

La inteligencia artificial se encuentra rodeada por narrativas ideológicas que exageran tanto sus capacidades como sus riesgos. Por ello, es necesario distinguir entre la realidad tecnológica de la IA y los mitos que condicionan su interpretación pública (Ray, K. (2020), Slezak, P. (2000).).

El mito de la superinteligencia. La posibilidad de una inteligencia artificial capaz de superar a la inteligencia humana se presenta frecuentemente como una expectativa inevitable. Consideramos que debemos cuestionar esta creencia por carecer de una fundamentación científica sólida y por apoyarse en proyecciones especulativas.

La singularidad tecnológica. Se concibe como un momento futuro en el que la IA desencadenaría cambios impredecibles e incontrolables. **Madrid** interpreta esta idea como una construcción ideológica que organiza las expectativas presentes en torno a un futuro hipotético.

Transhumanismo y futurismo tecnológico. Diversos autores sostienen que la tecnología permitirá trascender las limitaciones biológicas humanas. Consideramos que debemos examina críticamente estas propuestas y señalar su carácter profundamente utópico.

Crítica a los extremos ideológicos. Tanto el optimismo tecnológico que promete la solución de todos los problemas humanos como el pesimismo que anuncia la extinción de la humanidad comparten supuestos especulativos similares.

Materialismo filosófico como marco interpretativo. La obra adopta el sistema filosófico de Gustavo Bueno para analizar la IA desde categorías gnoseológicas, ontológicas y éticas rigurosas.

Finalmente, el estudio filosófico de la IA debe desprenderse de las narrativas utópicas y distópicas para concentrarse en los problemas reales planteados por las tecnologías actualmente existentes.

Gnoseología de la IA. La IA no constituye una ciencia autónoma, sino una tecnología compleja que integra conocimientos procedentes de múltiples disciplinas científicas.

Historia de la inteligencia artificial. La evolución de la IA ha estado marcada por períodos de entusiasmo y decepción, dependiendo del éxito o fracaso de sus expectativas tecnológicas.

Ciencia, técnica y tecnología. Consideramos que se distingue estos conceptos para mostrar que no todo conocimiento organizado constituye una ciencia. La tecnología se caracteriza por orientarse a fines prácticos.

Teoría del cierre categorial. Desde la filosofía de Gustavo Bueno, una ciencia requiere un sistema propio de operaciones y verdades objetivas. La IA no alcanza este nivel de autonomía categorial. **(Rey V, Jorge, A (2025),)**

Carácter multidisciplinario de la IA

La IA depende de conocimientos provenientes de la informática, las matemáticas, la estadística, la lingüística, la psicología y otras disciplinas.

Función práctica de los sistemas de IA. Los sistemas inteligentes son diseñados para resolver problemas concretos mediante procedimientos automatizados, no para generar conocimiento científico autónomo.

La IA debe comprenderse como una tecnología que articula múltiples saberes científicos con fines operativos, sin constituir por ello una ciencia independiente. De que se habla cuando se habla de IA. La IA contemporánea se fundamenta en una concepción computacional de la inteligencia que resulta insuficiente para explicar la complejidad de la cognición humana **(Rey V, Jorge, A (2025),)**.

Filosofía espontánea de los científicos. Muchos investigadores asumen implícitamente que pensar equivale a procesar información, sin examinar filosóficamente dicho supuesto.

Computacional. Esta corriente identifica la mente con un sistema de procesamiento de símbolos y considera posible reproducir la inteligencia humana en máquinas.

La influencia de Alan Turing. El desarrollo histórico de la IA estuvo profundamente marcado por la idea de que una máquina podría comportarse de forma indistinguible de un ser humano.

La prueba de Turing. La prueba evalúa la capacidad de una máquina para simular conductas inteligentes, aunque ello no garantiza comprensión real.

IA fuerte e IA débil. La IA fuerte sostiene que las máquinas pueden poseer auténticos estados mentales; la IA débil afirma únicamente que pueden simular determinadas capacidades cognitivas. **(Rey V, Jorge, A (2025),)**

IA general e IA específica. La IA general busca reproducir la inteligencia humana en toda su amplitud, mientras que la IA actual se limita a resolver tareas particulares.

La identificación entre inteligencia y procesamiento computacional simplifica excesivamente la complejidad de la cognición humana y conduce a expectativas injustificadas sobre las capacidades de la IA.

Argumentos en Contra de la IA. Existen importantes razones filosóficas y científicas para rechazar la equiparación entre inteligencia humana e inteligencia artificial.

Crítica a la IA fuerte. La hipótesis de que una máquina pueda poseer una mente equivalente a la humana carece de respaldo concluyente.

Inteligencia emocional. Los sistemas actuales pueden reconocer patrones emocionales, pero no experimentar emociones auténticas.

Argumento de Lucas y Penrose. Basándose en los teoremas de Gödel, estos autores sostienen que la inteligencia humana supera los límites de los sistemas puramente formales. **(Rey V, Jorge,A (2925),)**

La habitación china de Searle. Este experimento mental muestra que una máquina puede manipular símbolos correctamente sin comprender su significado.

La informalidad del razonamiento humano. Gran parte de la inteligencia depende de contextos concretos y conocimientos implícitos difíciles de formalizar computacionalmente.

Abducción y creatividad. Los seres humanos pueden generar hipótesis explicativas ante situaciones nuevas, una capacidad todavía ausente en la IA actual.

Correlación y causalidad. Los algoritmos detectan patrones estadísticos, pero no comprenden las relaciones causales que producen dichos patrones.

Limitaciones de los modelos generativos. Herramientas como ChatGPT producen resultados plausibles, aunque carecen de comprensión genuina del contenido que generan.

Las limitaciones semánticas, causales, contextuales y abductivas de la IA muestran que todavía existe una distancia significativa entre los sistemas artificiales y la inteligencia humana.

La IA no es inteligencia y artificial.

La denominación “inteligencia artificial” resulta filosóficamente problemática porque ni la inteligencia puede reducirse a cálculo computacional ni la inteligencia humana puede considerarse puramente natural **(Rey V, Jorge,A (2025),).**

Crítica al mito de la inteligencia. La inteligencia humana implica mucho más que el procesamiento formal de información.

Corporeidad y racionalidad. La actividad inteligente se desarrolla a través de cuerpos que interactúan física y socialmente con el mundo.

Inteligencia como actividad operatoria. La racionalidad surge de la capacidad de intervenir y transformar la realidad mediante acciones concretas.

Crítica al dualismo computacional

La analogía entre mente y computadora ignora la dimensión práctica e histórica de la inteligencia humana **(Rey V, Jorge,A (2025),).**

La IA no es inteligencia y artificial.

Instituciones y cultura. La inteligencia se desarrolla gracias al lenguaje, la educación, la ciencia y otras instituciones acumuladas históricamente.

Inteligencia distribuida. Las capacidades racionales se encuentran repartidas entre individuos, herramientas e instituciones sociales.

Crítica a la oposición natural/artificial. La inteligencia humana también depende de procesos culturales y tecnológicos, por lo que no puede considerarse completamente natural **(Rey V, Jorge,A (2025), Ray, K. (2020)).**

La IA no constituye una inteligencia autónoma, sino una cristalización tecnológica de capacidades racionales desarrolladas históricamente por comunidades humanas.

Ética, moral y política de la IA.

Los desafíos asociados a la IA deben analizarse desde una perspectiva que integre dimensiones éticas, morales y políticas.

Distinción entre ética, moral y política. La ética se refiere al individuo, la moral a los grupos sociales y la política a la organización de los Estados.

La IA no es sujeto moral. Los sistemas artificiales carecen de conciencia y responsabilidad, por lo que no pueden ser considerados agentes éticos **(Rey V, Jorge,A (2025), Ray, K. (2020)).**

Responsabilidad humana. Las decisiones y consecuencias derivadas de la IA deben atribuirse a desarrolladores, organizaciones y usuarios.

Privacidad y vigilancia. La recopilación masiva de datos genera riesgos para la autonomía y la intimidad de las personas.

Sesgos algorítmicos. Los sistemas pueden reproducir y amplificar desigualdades presentes en los datos con los que fueron entrenados.

Transparencia y explicación. La creciente complejidad de los algoritmos dificulta comprender cómo se producen determinadas decisiones automatizadas.

Regulación internacional. Diversos organismos han propuesto principios para orientar el desarrollo responsable de la IA, aunque con importantes diferencias normativas.

Geopolítica de la inteligencia artificial. La IA constituye un recurso estratégico vinculado a la competencia económica, militar y tecnológica entre Estados y corporaciones.

Poder tecnológico. Los riesgos principales no proceden de máquinas autónomas, sino de los usos que individuos, empresas y gobiernos hagan de estas tecnologías.

La IA no plantea un problema de moralidad de las máquinas, sino de responsabilidad humana, regulación institucional y distribución del poder tecnológico (Rey V, Jorge,A (2925), Ray, K. (2020)).

Finalmente.

La inteligencia artificial es una tecnología y no una ciencia autónoma, pues integra conocimientos de diversas disciplinas para resolver problemas prácticos.

La inteligencia humana no puede reducirse al procesamiento de información, ya que involucra comprensión, creatividad, contextualización y razonamiento causal.

La IA actual es especializada y limitada, capaz de ejecutar tareas concretas con eficacia, pero incapaz de reproducir la inteligencia general humana.

La IA depende de la inteligencia humana, porque incorpora conocimientos, decisiones e instituciones creadas históricamente por las personas. **(Rey V, Jorge,A (2925), Ray, K. (2020)).**

Los desafíos más importantes de la IA son éticos y políticos, relacionados con la responsabilidad, la regulación, la privacidad, el poder y el impacto social de su uso.

La inteligencia artificial debe entenderse como una tecnología poderosa pero limitada, cuya correcta evaluación exige abandonar los mitos de la superinteligencia y analizarla desde perspectivas gnoseológicas, ontológicas, éticas y políticas rigurosas.

La inteligencia es capaz de trascender las limitaciones naturales y de transformar el MRCODSIC según su propia imagen. La inteligencia ha permitido superar las restricciones de la herencia genética y que al mismo tiempo a transformado a lo que somos siendo una única especie capaz de hacer esto. **(Rey V, Jorge,A (2925), Ray, K. (2020)).**

3.3.2.2. Construcción del modelado de la mente.

La mente es el ecosistema más brillante que tienen los mamíferos, el hombre es el más grande e inteligente y único del universo, sí es así la Inteligencia Artificial está y estará sometida al hombre, viva el maravilloso neocórtex del hombre. BurSeca

3.3.2.2.1º. introducción

La **inteligencia humana** se entiende como el resultado de procesos de reconocimiento de patrones realizados por el neocórtex, y estos procesos pueden ser comprendidos, modelados y eventualmente reproducidos mediante sistemas artificiales. Asimismo, no constituye un fenómeno místico ni irreductible, sino una consecuencia de mecanismos biológicos específicos susceptibles de ser analizados científicamente. **(Rey V, Jorge,A (2925), Ray, K. (2020)).**

Se concibe desarrollo de la inteligencia dentro de una historia evolutiva de creciente complejidad formando la red social de la vida. Por ello, el universo evolucionó desde estructuras físicas simples hacia formas cada vez más sofisticadas de organización de la información: primero la física, luego la química, posteriormente la biología, después los sistemas nerviosos y finalmente la inteligencia humana. Este proceso culmina en la tecnología, concebida como una extensión de la propia evolución biológica. **(Rey V, Jorge, A (2025), Ray, K. (2020)).**

Tradicionalmente, la inteligencia había sido interpretada desde diferentes enfoques:

- Filosófico: como razón o conciencia.
- Psicológico: como capacidad cognitiva.
- Biológico: como producto de la evolución cerebral.
-

3.3.2.2.2°Aportes:

Epistemológico:

Propone estudiar la mente como un sistema procesador de información y no como un fenómeno misterioso o sobrenatural.

Tecnológico:

Plantea que el estudio del cerebro puede conducir a la creación de inteligencias artificiales avanzadas capaces de ampliar las capacidades humanas.

Interdisciplinario:

Integra conocimientos provenientes de: Física, Biología, Neurociencia, Informática, Teoría de sistemas, Lingüística y la matemática avanzada: redes neuronales funcionales, ecuaciones diferenciales, ecuaciones diferenciales fraccionarias, y ecuaciones diferenciales con incertidumbre y sistemas de control dinámico difuso.

Prospectivo:

Ofrece una visión de futuro basada en la convergencia entre inteligencia biológica y tecnológica, sistémica.

En síntesis, la mente no debe entenderse como un fenómeno inexplicable, sino como el resultado de **mecanismos de reconocimiento de patrones organizados jerárquicamente dentro del neocórtex**.

Se desea establecer el marco filosófico, científico y tecnológico para la búsqueda de una teoría general de la mente que permita comprender al ser humano y, eventualmente, crear inteligencias artificiales equivalentes o superiores a él.

La inteligencia humana no es un milagro biológico irrepetible, sino el resultado de un conjunto de principios organizativos basados en el reconocimiento jerárquico de patrones; por ello, comprender esos principios permitirá reproducir y ampliar la inteligencia mediante tecnología. **(Rey V, Jorge,A (2925), Ray, K. (2020), Von Foerster (2006))**.

3.3.2.2.3º. Experimentos mentales sobre el pensamiento

Se plantea una cuestión fundamental: ¿qué revela la propia experiencia consciente sobre el funcionamiento de la mente? A través de diversos experimentos mentales basados en la introspección, intenta identificar las características esenciales del pensamiento humano y sentar las bases de su futura teoría del reconocimiento de patrones. **(Rey V, Jorge,A (2925), Ray, K. (2020), Von Foerster (2006))**.

A partir de ellos se concluye que la memoria humana no funciona como un almacén literal de imágenes, sonidos o secuencias perfectas, sino como una estructura organizada mediante patrones, asociaciones y jerarquías.

Se sostiene que:

- Los recuerdos son secuenciales y dependen del orden en que fueron aprendidos.
- La memoria no almacena copias exactas de la realidad.
- La percepción implica interpretación activa.
- El cerebro predice constantemente acontecimientos futuros.

- Las acciones y los pensamientos se organizan jerárquicamente.
- El reconocimiento de patrones constituye la función fundamental de la cognición humana.

Estos resultados serán utilizados posteriormente para formular la Teoría de la Mente Basada en el Reconocimiento de Patrones (PRTM), **(Rey V, Jorge,A (2925), Ray, K. (2020), Von Foerster (2006))**.

3.3.2.2.4º. La memoria no es una grabación

El cerebro almacena experiencias como si fuese una cámara de video. La memoria no almacena copias exactas de la realidad. La memoria es un proceso reconstructivo más que reproductivo. Recordar no significa recuperar una copia almacenada de un acontecimiento, sino reconstruirlo mediante patrones previamente aprendidos. **(Rey V, Jorge,A (2925), Ray, K. (2020), Von Foerster (2006), Schwaninger, M. (2009), Plutchik, R. (2002), Newman, M. E. J., Barabási, A.-L., & Watts, D. J. (Eds.). (2006), Llinás, R. R. (2003).).**

La importancia de esta idea es enorme porque desplaza la comprensión de la memoria desde una **metáfora de almacenamiento hacia una metáfora de interpretación**

La cognición como sistema predictivo

- El cerebro está continuamente anticipando el futuro.
- El cerebro está completando información faltante a partir de expectativas previas.
- Este fenómeno se considera una evidencia de que la función principal del cerebro no consiste meramente en reaccionar al entorno, sino en formular predicciones sobre él.

- De esta forma, se considera al cerebro como una "máquina predictiva", es decir, un sistema diseñado para minimizar incertidumbre mediante predicciones constantes.

En consecuencia, la percepción deja de ser una recepción pasiva de estímulos y pasa a convertirse en un proceso de inferencia activa.

El reconocimiento de patrones como núcleo de la inteligencia

La capacidad más importante de la mente humana es reconocer patrones.

Reconocemos: Rostros. Objetos. Palabras. Situaciones sociales. Secuencias de acciones. Relaciones abstractas. (Rey V, Jorge,A (2925), Ray, K. (2020), Von Foerster (2006), Schwaninger, M. (2009), Plutchik, R. (2002), Newman, M. E. J., Barabási, A.-L., & Watts, D. J. (Eds.). (2006), Llinás, R. R. (2003).).

El razonamiento es una consecuencia de una capacidad más básica y poderosa: el reconocimiento jerárquico de patrones

Fenomenología de la mente: Kurzweil parte de la experiencia del propio pensamiento para inferir los mecanismos computacionales que podrían generar la cognición, utilizando la introspección como herramienta de análisis más que como prueba de la conciencia(Rey V, Jorge,A (2925), Ray, K. (2020), Von Foerster (2006), Schwaninger, M. (2009), Plutchik, R. (2002), Newman, M. E. J., Barabási, A.-L., & Watts, D. J. (Eds.). (2006), Llinás, R. R. (2003).).

El pensamiento como red dinámica. La mente se presenta como una red asociativa en constante reorganización, donde los recuerdos dependen de patrones, contextos y asociaciones, en lugar de almacenarse como elementos independientes

Jerarquía y complejidad

Las acciones complejas se organizan en jerarquías de sub-acciones, una estructura que Kurzweil extiende al funcionamiento del pensamiento y que servirá como base para su modelo jerárquico del neocórtex.

El pensamiento humano no opera como una base de datos que almacena copias exactas de la realidad, sino como una red jerárquica de reconocimiento de patrones que interpreta, reconstruye y predice continuamente la experiencia (Rey V, Jorge, A (2025), Ray, K. (2020), Von Foerster (2006), Schwaninger, M. (2009), Plutchik, R. (2002), Newman, M. E. J., Barabási, A.-L., & Watts, D. J. (Eds.). (2006), Llinás, R. R. (2003).).

3.3.2.2.5°. Un modelo del neocórtex:

la teoría de la mente y el reconocimiento de patrones

Se propone una explicación concreta sobre cómo funciona el cerebro humano, particularmente el neocórtex. La hipótesis central se sustenta en la **Teoría de la Mente Basada en el Reconocimiento de Patrones (PRTM, Pattern Recognition Theory of Mind)**, según la cual toda cognición humana puede entenderse como el resultado de millones de sistemas especializados en reconocer patrones organizados jerárquicamente. (Rey V, Jorge, A (2025), Ray, K. (2020), Von Foerster (2006), Schwaninger, M. (2009), Plutchik, R. (2002), Newman, M. E. J., Barabási, A.-L., & Watts, D. J. (Eds.). (2006), Llinás, R. R. (2003).).

La función esencial del neocórtex no es almacenar información ni ejecutar razonamientos lógicos tradicionales, sino identificar regularidades en el entorno, compararlas con experiencias previas y generar predicciones sobre acontecimientos futuros.

Se destaca la estructura del neocórtex. Esta posee una arquitectura repetitiva compuesta por unidades funcionales similares distribuidas a lo largo de toda la corteza cerebral. A partir de ello se plantea que la unidad funcional básica es el "reconocedor de patrones".

Considerando el modelo:

- El neocórtex contiene aproximadamente 300 millones de reconocedores de patrones.

- Cada reconocedor identifica una configuración específica de información.
- Los patrones simples se combinan para formar patrones más complejos.
- Las estructuras cognitivas se organizan jerárquicamente.
- La información fluye tanto de abajo hacia arriba como de arriba hacia abajo.
- La predicción es una función tan importante como el reconocimiento.
- El neocórtex contiene aproximadamente 300 millones de reconocedores de patrones.
- Cada reconocedor identifica una configuración específica de información.
- Los patrones simples se combinan para formar patrones más complejos.
- Las estructuras cognitivas se organizan jerárquicamente.
- La información fluye tanto de abajo hacia arriba como de arriba hacia abajo.
- La predicción es una función tan importante como el reconocimiento.
- La búsqueda de una teoría unificadora del cerebro

Se busca desarrollar una teoría unificada para la neurociencia.

La función de la PRTM es equivalente a la función que tuvo la selección natural en biología: ofrecer una lógica organizadora capaz de explicar una inmensa diversidad de fenómenos mediante un mecanismo relativamente simple. Las estructuras cognitivas se organizan jerárquicamente. **(Rey V, Jorge,A (2925), Ray, K. (2020), Von Foerster (2006), Schwaninger, M. (2009), Plutchik, R. (2002), Newman, M. E. J., Barabási, A.-L., & Watts, D. J. (Eds.). (2006), Llinás, R. R. (2003).).**

La inteligencia como reconocimiento de patrones

La capacidad fundamental de la mente no es el razonamiento lógico sino el reconocimiento de patrones.

Ser inteligente significa reconocer patrones más complejos y abstractos.

Desde esta perspectiva:

La percepción es reconocimiento de patrones.

El lenguaje es reconocimiento de patrones.

La memoria es reconocimiento de patrones.

La creatividad es reorganización de patrones.

El pensamiento abstracto es reconocimiento de patrones de alto nivel.

Cada nivel del neocórtex construye representaciones más complejas utilizando elementos provenientes de niveles inferiores. (Rey V, Jorge, A (2025), Ray, K. (2020), Von Foerster (2006), Schwaninger, M. (2009), Plutchik, R. (2002), Newman, M. E. J., Barabási, A.-L., & Watts, D. J. (Eds.). (2006), Llinás, R. R. (2003).).



Una visión computacional de la mente: Kurzweil sostiene que la cognición consiste en procesar información mediante redes jerárquicas que aprenden patrones, lo que implica que la inteligencia podría implementarse en sistemas artificiales y no depende exclusivamente del cerebro biológico

El cerebro como máquina predictiva: La inteligencia no solo reconoce patrones del pasado, sino que utiliza ese conocimiento para anticipar eventos futuros, convirtiendo la predicción en una función central del pensamiento.

El significado como relación jerárquica: El significado surge de la posición de cada concepto dentro de una red jerárquica de relaciones con otros conceptos, recuerdos y patrones, por lo que es una propiedad relacional y no aislada

La mente humana emerge de una inmensa jerarquía de reconocedores de patrones distribuidos en el neocórtex, cuya función conjunta consiste en

identificar regularidades, construir significado y generar predicciones sobre el mundo.

3.3.2.2.6°. El Neocórtex Biológico

Mientras que la Teoría de la Mente Basada en el Reconocimiento de Patrones (PRTM) fue presentada como un modelo conceptual, aquí se examina la estructura real del neocórtex para demostrar que la organización cerebral es consistente con dicha teoría. Está compuesto por una enorme cantidad de unidades funcionales relativamente uniformes que operan mediante el reconocimiento jerárquico de patrones. Aunque el cerebro parece extraordinariamente complejo, esta complejidad surge de la repetición masiva de un mismo principio organizativo.

Mientras que la Teoría de la Mente Basada en el Reconocimiento de Patrones (PRTM) fue presentada como un modelo conceptual, aquí se examina la estructura real del neocórtex para demostrar que la organización cerebral es consistente con dicha teoría. Está compuesto por una enorme cantidad de unidades funcionales relativamente uniformes que operan mediante el reconocimiento jerárquico de patrones. Aunque el cerebro parece extraordinariamente complejo, esta complejidad surge de la repetición masiva de un mismo principio organizativo (Rey V, Jorge, A (2025), Ray, K. (2020), Von Foerster (2006), Schwaninger, M. (2009), Plutchik, R. (2002), Newman, M. E. J., Barabási, A.-L., & Watts, D. J. (Eds.). (2006), Llinás, R. R. (2003).)..

Se analiza, además:

- La plasticidad cerebral.
- La redundancia funcional.
- El aprendizaje jerárquico.
- La creatividad.
- La conciencia.
- El libre albedrío.
- La identidad personal.

Finalmente conecta estas características con el futuro desarrollo de inteligencias artificiales y con la posibilidad de expandir el neocórtex mediante tecnologías no biológicas

La uniformidad como principio explicativo

Se cuestiona una idea intuitiva sobre el cerebro: que cada capacidad humana depende de mecanismos completamente distintos.

Según evidencia neurocientífica, gran parte del neocórtex utiliza variantes de un mismo algoritmo fundamental. Las diferencias entre visión, lenguaje o razonamiento no derivan de mecanismos radicalmente distintos, sino del tipo de patrones que cada región procesa.

En términos epistemológicos, este es el mismo movimiento intelectual que realizaron Darwin con la evolución o Newton con la gravedad: para explicar una diversidad de fenómenos mediante una regla general.

En lugar de explicar separadamente: La memoria, la percepción, el lenguaje, la creatividad, se plantea que bastaría comprender un único mecanismo básico repetido millones de veces. **(Rey V, Jorge,A (2925), Ray, K. (2020), Von Foerster (2006), Schwaninger, M. (2009), Plutchik, R. (2002), Newman, M. E. J., Barabási, A.-L., & Watts, D. J. (Eds.). (2006), Llinás, R. R. (2003).).**

Plasticidad cerebral y refutación del determinismo biológico

Se presentan estudios donde regiones cerebrales originalmente destinadas a ciertas funciones pueden reorganizarse para realizar tareas diferentes.

Por ejemplo: personas ciegas utilizan partes de la corteza visual para tareas lingüísticas, pacientes con daños severos, pueden recuperar parcialmente funciones mediante reorganización cortical, los hemisferios cerebrales pueden compensar pérdidas funcionales extraordinarias.

La inteligencia no depende exclusivamente de estructuras anatómicas rígidas sino de principios organizativos capaces de adaptarse.

El aprendizaje más allá de la genética

- a) El genoma humano posee capacidad limitada para especificar directamente todas las conexiones sinápticas del cerebro. Por ello, se concluye que gran parte de la organización neural debe surgir mediante autoorganización y experiencia.
- b) El cerebro no nace completamente programado. Más bien, nace con mecanismos para aprender patrones y reorganizarse continuamente.
- c) En consecuencia, la experiencia adquiere un papel tan importante como la biología.

La mente como sistema emergente

Kurzweil sostiene que la inteligencia, la creatividad y la conciencia, emergen de la interacción jerárquica de millones de neuronas, y no de las propiedades de cada una por separado. **(Rey V, Jorge, A (2025), Ray, K. (2020), Von Foerster (2006), Schwaninger, M. (2009), Plutchik, R. (2002), Newman, M. E. J., Barabási, A.-L., & Watts, D. J. (Eds.). (2006), Llinás, R. R. (2003).).**

La creatividad como reconocimiento avanzado de patrones

La creatividad consiste en combinar y conectar patrones previamente existentes para generar nuevas relaciones y metáforas, convirtiéndola en un proceso cognitivo explicable y potencialmente reproducible.

La identidad como continuidad de patrones

La identidad personal no depende de la materia del cerebro, que cambia con el tiempo, sino de la continuidad del patrón de organización que mantiene la coherencia del individuo.

El neocórtex humano funciona como una vasta red jerárquica de reconocimiento de patrones cuya organización uniforme, plástica y autoorganizada explica la inteligencia, la creatividad y gran parte de lo que entendemos por mente humana.

3.3.2.2.7°. Capacidades Trascendentes

Se analiza un conjunto de capacidades que tradicionalmente han sido consideradas exclusivamente humanas: la creatividad, la autoconciencia, el amor, la reflexión filosófica, la inteligencia colectiva y la capacidad de trascender las limitaciones biológicas. El mayor potencial del ser humano no radica en sus capacidades actuales, sino en la posibilidad de expandirlas tecnológicamente mediante la integración con sistemas de inteligencia artificial y redes de conocimiento compartido. (Rey V, Jorge, A (2025), Ray, K. (2020), Von Foerster (2006), Schwaninger, M. (2009), Plutchik, R. (2002), Newman, M. E. J., Barabási, A.-L., & Watts, D. J. (Eds.). (2006), Llinás, R. R. (2003).).

El autor analiza especialmente:

La creatividad como generación de nuevas metáforas y conexiones conceptuales.

El pensamiento abstracto como extensión de los procesos jerárquicos del neocórtex.

La inteligencia colectiva como ampliación social del procesamiento cognitivo.

El amor como fenómeno simultáneamente biológico y cognitivo.

La futura expansión de la inteligencia humana mediante sistemas no biológicos.

3.3.2.2.8°. La creatividad como reconocimiento avanzado de patrones

- a) Tradicionalmente, la creatividad ha sido vista como una facultad excepcional, difícil de explicar científicamente. Kurzweil rechaza esta visión y afirma que la creatividad surge cuando el neocórtex establece conexiones novedosas entre patrones previamente existentes.
- b) Se describe al cerebro como una auténtica "máquina de metáforas". Las metáforas no serían únicamente recursos

literarios, sino el mecanismo fundamental mediante el cual surgen las ideas innovadoras.

c) En esta perspectiva:

- ✓ Un científico formula una teoría nueva al relacionar conceptos separados.
- ✓ Un artista crea una obra al combinar símbolos de manera original.
- ✓ Un inventor genera una innovación al conectar dominios aparentemente independientes.

(Rey V, Jorge,A (2925), Ray, K. (2020), Von Foerster (2006), Schwaninger, M. (2009), Plutchik, R. (2002), Newman, M. E. J., Barabási, A.-L., & Watts, D. J. (Eds.). (2006), Llinás, R. R. (2003).).

3.3.2.2.9º. La inteligencia colectiva

La inteligencia humana no opera aislada. Se analizan fenómenos de colaboración masiva y construcción colectiva del conocimiento, argumentando que la inteligencia de una sociedad puede superar enormemente la inteligencia de sus individuos por separado.

Así, se extiende la teoría del reconocimiento de patrones más allá del cerebro individual. Así como millones de neuronas colaboran para producir una mente, millones de personas conectadas mediante tecnologías digitales pueden colaborar para producir formas superiores de inteligencia colectiva.

Esta comparación constituye una de las bases conceptuales de su visión de la futura convergencia entre humanidad e inteligencia artificial. **(Rey V, Jorge,A (2925), Ray, K. (2020), Schwaninger, M. (2009), Plutchik, R. (2002), Newman, M. E. J., Barabási, A.-L., & Watts, D. J. (Eds.). (2006), Llinás, R. R. (2003)).**

El amor como capacidad trascendente

Una de las capacidades trascendentes es el análisis del amor.

- a) Kurzweil reconoce que existen bases neuroquímicas importantes como: dopamina, noradrenalina, oxitocina. vasopresina.
- b) Sin embargo, rechaza reducir completamente el amor a simples reacciones químicas.
- c) La experiencia amorosa incluye: narrativas personales, simbolización, memoria, lenguaje, proyección de futuro. Todos estos elementos involucran activamente al neocórtex.
- d) Por ello, el amor no es únicamente un mecanismo biológico de reproducción, sino también una construcción cognitiva capaz de generar arte, cultura y significado existencial.

La defensa de un humanismo tecnológico

Kurzweil sostiene que explicar científicamente la mente no reduce el valor de lo humano, sino que permite comprender mejores capacidades como la creatividad o la conciencia, presentando la tecnología como una extensión de esas capacidades (Rey V, Jorge, A (2025), Ray, K. (2020), Schwaninger, M. (2009), Plutchik, R. (2002), Newman, M. E. J., Barabási, A.-L., & Watts, D. J. (Eds.). (2006), Llinás, R. R. (2003)).

La trascendencia sin sobrenaturalidad

La trascendencia deja de entenderse como algo metafísico y pasa a concebirse como la expansión continua de las capacidades humanas mediante el conocimiento, la creatividad y la inteligencia

La expansión del neocórtex

El neocórtex biológico es solo una etapa de la evolución; la tecnología permitirá desarrollar equivalentes no biológicos que ampliarán significativamente las capacidades cognitivas humanas

Las capacidades humanas más elevadas, como la creatividad, el amor, la autoconciencia y la inteligencia colectiva, emergen de los mecanismos de reconocimiento de patrones del neocórtex y pueden amplificarse mediante la

evolución tecnológica futura. (Rey V, Jorge,A (2925), Ray, K. (2020), Schwaninger, M. (2009), Plutchik, R. (2002), Newman, M. E. J., Barabási, A.-L., & Watts, D. J. (Eds.). (2006), Llinás, R. R. (2003)).

3.3.2.2. 10°. El neocórtex digital de inspiración biológica

Después de explicar cómo funciona el neocórtex biológico, se intenta demostrar que sus principios fundamentales pueden implementarse en sistemas artificiales. El objetivo ya no es únicamente comprender el cerebro humano, sino utilizar ese conocimiento para construir un neocórtex digital capaz de reproducir y eventualmente superar capacidades cognitivas humanas.

La idea central es que los algoritmos más exitosos de inteligencia artificial han evolucionado progresivamente hacia modelos matemáticos similares a los mecanismos utilizados por el neocórtex biológico. Kurzweil argumenta que esta convergencia no es accidental, sino consecuencia de la propia naturaleza de la inteligencia. (Rey V, Jorge,A (2925), Ray, K. (2020), Schwaninger, M. (2009), Plutchik, R. (2002), Newman, M. E. J., Barabási, A.-L., & Watts, D. J. (Eds.). (2006), Llinás, R. R. (2003)).

Se presentan diversas tecnologías y enfoques computacionales:

- Modelos Ocultos Jerárquicos de Márkov (HHMM).
- Algoritmos genéticos.
- Redes autoorganizativas.
- Sistemas de aprendizaje estadístico.
- Reconocimiento del habla.
- Procesamiento del lenguaje natural.
- Sistemas expertos híbridos.

Se presentan diversas tecnologías y enfoques computacionales: **Modelos Ocultos Jerárquicos de Márkov (HHMM)**, algoritmos genéticos, redes autoorganizativas, sistemas de aprendizaje estadístico, reconocimiento del habla, procesamiento del lenguaje natural, sistemas expertos híbridos. (Rey V, Jorge,A (2925), Ray, K. (2020), Schwaninger, M. (2009), Plutchik, R. (2002),

Newman, M. E. J., Barabási, A.-L., & Watts, D. J. (Eds.). (2006), Llinás, R. R. (2003)).

Del cerebro al algoritmo

- a) Si sabemos cómo funciona el neocórtex, ¿podemos construir artificialmente un sistema equivalente?
- b) Lo relevante es que no propone copiar cada neurona biológica de forma exacta.
- c) Siguiendo la tradición funcionalista, sostiene que lo esencial es reproducir los principios de organización.
- d) De la misma manera que un avión no copia las alas de un ave para volar, un cerebro digital no necesita replicar cada detalle biológico para pensar.

Los modelos ocultos jerárquicos de Márkov

Kurzweil considera los HHMM como uno de los mejores ejemplos de sistemas inspirados en el funcionamiento cortical.

1. Estos modelos permiten:
2. Representar patrones complejos:
3. Aprender secuencias.
4. Manejar incertidumbre.
5. Construir jerarquías conceptuales.
6. Realizar predicciones probabilísticas.

Desde la perspectiva del autor, estos modelos reproducen matemáticamente varios de los procesos que ocurren en el neocórtex.

Su importancia radica en que muestran cómo una estructura relativamente simple puede generar capacidades sofisticadas de reconocimiento y aprendizaje (Rey V, Jorge, A (2025), Ray, K. (2020), Schwaninger, M. (2009), Plutchik, R. (2002), Newman, M. E. J., Barabási, A.-L., & Watts, D. J. (Eds.). (2006), Llinás, R. R. (2003)).

3.3.2.2. 11°. Los modelos ocultos jerárquicos de Márkov

- Kurzweil considera los HHMM como uno de los mejores ejemplos de sistemas inspirados en el funcionamiento cortical.
- Estos modelos permiten:
 - ✓ Representar patrones complejos:
 - ✓ Aprender secuencias.
 - ✓ Manejar incertidumbre.
 - ✓ Construir jerarquías conceptuales.
 - ✓ Realizar predicciones probabilísticas.
- Desde la perspectiva del autor, estos modelos reproducen matemáticamente varios de los procesos que ocurren en el neocórtex.

Su importancia radica en que muestran cómo una estructura relativamente simple puede generar capacidades sofisticadas de reconocimiento y aprendizaje

La autoorganización como principio fundamental

- Otra idea central es que la inteligencia no puede construirse únicamente mediante programación explícita.
- Los primeros sistemas de inteligencia artificial intentaban codificar reglas manualmente.
- Kurzweil sostiene que este enfoque presenta limitaciones severas.
- La inteligencia humana no aprende mediante listas rígidas de instrucciones. Aprende:
 - Observando.
 - Generalizando.
 - Creando conexiones.
 - Modificando continuamente sus estructuras internas.
- Por ello, los sistemas inteligentes deben poseer capacidad de autoorganización. Esta afirmación anticipa claramente el auge posterior del aprendizaje automático y del aprendizaje profundo.

La convergencia entre neurociencia e inteligencia artificial

Kurzweil plantea que comprender el funcionamiento de la mente implica ser capaz de reproducirlo. La ingeniería inversa del cerebro busca tanto explicar

científicamente la cognición como implementarla mediante sistemas de inteligencia artificial, convirtiendo en una extensión del conocimiento neurocientífico (Rey V, Jorge, A. (2025), Ray, K. (2020), Schwaninger, M. (2009), Plutchik, R. (2002), Newman, M. E. J., Barabási, A.-L., & Watts, D. J. (Eds.). (2006), Llinás, R. R. (2003)).

3.3.2.2. 12º. La inteligencia como fenómeno universal

El autor sostiene que la inteligencia no depende del cerebro biológico, sino de principios como la organización, el procesamiento jerárquico y el reconocimiento de patrones. En consecuencia, si estos principios pueden replicarse en otros soportes materiales, la inteligencia también puede existir fuera de los organismos biológicos.

El neocórtex como tecnología reproducible

Kurzweil propone que el neocórtex puede entenderse como una arquitectura computacional que puede ser reproducida. Desde esta perspectiva, algunos avances representan etapas iniciales en la digitalización de las funciones propias del neocórtex.

Los mecanismos fundamentales del neocórtex humano pueden traducirse en algoritmos computacionales autoorganizativos capaces de reconocer patrones, aprender, predecir y generar conductas inteligentes, posibilitando la construcción de un neocórtex digital.

La mente como ordenador

La mente humana puede entenderse como un sistema computacional.

El cerebro no funciona exactamente como un ordenador convencional, pero sí constituye un sistema de procesamiento de información cuyos principios fundamentales pueden ser descritos computacionalmente.

Los ordenadores y los cerebros comparten una característica esencial: ambos procesan información mediante reglas organizadas. Sin embargo, difieren profundamente en su arquitectura.

El cerebro es paralelo, distribuido y redundante. El ordenador clásico es secuencial y centralizado. Ambos pueden implementar algoritmos equivalentes. Las diferencias pertenecen más al nivel de implementación que al nivel funcional. Desde esta perspectiva, la mente humana sería un sistema computacional extremadamente sofisticado, pero no una excepción a los principios generales del procesamiento de información. (Rey V, Jorge,A (2925), Ray, K. (2020), Schwaninger, M. (2009), Plutchik, R. (2002), Newman, M. E. J., Barabási, A.-L., & Watts, D. J. (Eds.). (2006), Llinás, R. R. (2003)).

La tesis de la computabilidad de la mente

- a) Cualquier proceso mental puede, en principio, ser modelado computacionalmente.
- b) Cualquier procedimiento algorítmico puede ser ejecutado por una máquina universal de Turing. Si el cerebro realiza procesos sistemáticos de procesamiento de información, entonces dichos procesos deberían ser computables.
- c) Significa que: Pensar, aprender, recordar y crear, sería computar.
- d) No se trata de una computación simple, sino de una computación

Shannon y la reducción del misterio

- e) **Shannon** demostró que sistemas físicos imperfectos pueden transmitir información con precisión prácticamente perfecta mediante redundancia y corrección de errores
- f) Las neuronas individuales son relativamente lentas y poco fiables. Sin embargo: la redundancia la conectividad, la organización jerárquica permiten que el sistema global funcione con enorme eficacia.
- g) La inteligencia emerge no por perfección de los componentes individuales sino por la arquitectura del sistema.

h) masivamente paralela y jerárquica.

Cerebro y ordenador: diferencias reales, no esenciales

El cerebro

Funciona masivamente en paralelo.

Posee plasticidad continua. Aprende mediante autoorganización.

Tolera errores de forma natural.

Los ordenadores tradicionales

Son más secuenciales.

Dependen de programas explícitos.

Poseen menor capacidad de reorganización espontánea.

Sin embargo, el argumento es que estas diferencias son de arquitectura y no de principio.

En teoría, un ordenador suficientemente potente podría reproducir cualquier proceso realizado por el cerebro (Rey V, Jorge, A (2025), Ray, K. (2020), Schwaninger, M. (2009), Plutchik, R. (2002), Newman, M. E. J., Barabási, A.-L., & Watts, D. J. (Eds.). (2006), Llinás, R. R. (2003)).

La defensa del funcionalismo

La inteligencia depende de la función que cumple el procesamiento de información y no del material que la produce. Por ello, un cerebro biológico y uno digital podrían generar capacidades mentales equivalentes.

La mente como software y el cerebro como hardware

El cerebro puede entenderse como el soporte físico (*hardware*) y la mente como el conjunto de procesos (*software*). Esta idea permite considerar la posibilidad de implementar la mente en otros sistemas, como la emulación cerebral o la inteligencia artificial.

3.3.2.2.13°. La evolución como proceso computacional

La computación no es exclusiva de las máquinas, sino una característica de sistemas que procesan información, como el ADN, la evolución, el neocórtex y la tecnología. Esta visión respalda su idea de la evolución tecnológica como un proceso continuo de procesamiento de información.

La mente humana es un sistema computacional basado en el procesamiento jerárquico de información; por ello, los principios fundamentales de la cognición pueden implementarse en soportes distintos al cerebro biológico.

Experimentos mentales sobre la mente

¿Qué significan realmente conceptos como conciencia, identidad, libre albedrío y experiencia subjetiva?

Se emplean diversos experimentos mentales para analizar fenómenos que tradicionalmente pertenecían a la filosofía de la mente. Examina cuestiones como:

La naturaleza de la conciencia.

Los qualia o experiencias subjetivas.

El libre albedrío.

La identidad personal.

La continuidad del yo.

La posibilidad de mentes artificiales conscientes

El problema de los cerebros digitales y las copias mentales.

Estos fenómenos pueden entenderse dentro del marco de la teoría del reconocimiento de patrones. La mente no sería una entidad separada del cerebro, sino una propiedad emergente de la organización de la información.

(Rey V, Jorge, A (2025), Ray, K. (2020), Schwaninger, M. (2009), Plutchik, R. (2002), Newman, M. E. J., Barabási, A.-L., & Watts, D. J. (Eds.). (2006), Llinás, R. R. (2003)).

La conciencia como propiedad emergente

- Se rechazan las explicaciones dualistas que separan mente y materia. En su lugar, se sostiene que la conciencia surge de la

complejidad organizativa del neocórtex. No existiría una "sustancia mental" independiente del cerebro; existiría una organización suficientemente compleja capaz de generar experiencia consciente.

- La importancia de esta postura es que permite extender el fenómeno de la conciencia más allá de la biología: Si un cerebro biológico puede producir conciencia, entonces un sistema artificial organizado de manera equivalente también podría hacerlo.

Las futuras inteligencias artificiales podrían no solo parecer inteligentes, sino ser genuinamente conscientes.

El problema de las experiencias subjetivas

- Se analizan los llamados, las experiencias subjetivas que acompañan nuestras percepciones. Por ejemplo: ¿Qué significa experimentar el color rojo? ¿Cómo explicar la sensación subjetiva del dolor? ¿Qué se siente al enamorarse?
- Estas experiencias son profundamente personales y difíciles de comunicar completamente a otros individuos.
- Se reconoce que la ciencia todavía no posee una explicación definitiva de los qualia. Sin embargo, se argumenta que la ausencia actual de explicación no implica que sean irreducibles a procesos físicos.
- Así se puede afirmar que los qualia son propiedades emergentes de determinadas organizaciones de patrones cognitivos extremadamente complejas.

(Rey V, Jorge, A (2025), Ray, K. (2020), Schwanger, M. (2009), Llinás, R. (2003)).

3.4.2.2. 14°. El libre albedrío

Determinadas áreas cerebrales comienzan a preparar una acción fracciones de segundos antes de que la persona sea conscientemente consciente de haber tomado la decisión.

¿Decidimos realmente nuestras acciones o simplemente tomamos conciencia de decisiones que el cerebro ya ha iniciado?

Más bien se intenta reconciliar dos ideas:

El cerebro opera mediante procesos físicos.

Los seres humanos continúan siendo agentes capaces de planificar, deliberar y proyectarse hacia el futuro.

Conexión entre ciencia y filosofía

Se conecta la neurociencia con la filosofía de la mente al abordar preguntas sobre la conciencia, la identidad y la existencia. Además, la conciencia surge de la organización de patrones de información y puede estudiarse desde una perspectiva científica. **(Rey V, Jorge,A (2925), Ray, K. (2020), Schwaninger, M. (2009), Llinás, R. R. (2003)).**

La identidad como patrón de información

Kurzweil plantea que la identidad personal no depende del cerebro biológico, sino de la continuidad del patrón de información que constituye la mente. Por ello, reemplazar gradualmente las neuronas por componentes artificiales no implicaría dejar de ser la misma persona.

El experimento de la copia mental

El autor analiza el caso hipotético de copiar una mente a un sistema digital para cuestionar qué define la identidad personal. Concluye que la identidad debe entenderse como un fenómeno informacional, aunque reconoce que estos escenarios desafían nuestras concepciones tradicionales del yo.

La conciencia, la identidad y el libre albedrío pueden entenderse como propiedades emergentes de sistemas complejos de reconocimiento de patrones, lo que abre la posibilidad a futuras inteligencias no biológicas posean capacidades mentales equivalentes a las humanas **(Rey V, Jorge,A (2925), Ray, K. (2020), Schwaninger, M. (2009), Llinás, R. R. (2003))**.

3.3.2.2.15°. La ley de los rendimientos acelerados aplicada al cerebro

Después de explicar qué es la mente, cómo funciona el neocórtex, cómo podría reproducirse artificialmente y cuáles son las implicancias filosóficas de ello, ahora intenta demostrar que la evolución de la inteligencia está sometida a una dinámica histórica específica: la Ley de los Rendimientos Acelerados (LOAR).

Según esta ley, los procesos evolutivos relacionados con la información no avanzan de forma lineal sino exponencial.

Cada generación tecnológica crea las herramientas necesarias para acelerar el desarrollo de la siguiente generación, produciendo una expansión continua de la capacidad de procesamiento, almacenamiento y transmisión de información.

La historia de la inteligencia como una progresión exponencial

- La inteligencia no debe analizarse como un fenómeno estático sino como un proceso evolutivo acumulativo.
- Kurzweil observa que desde el origen del universo han aparecido sucesivamente: Materia, moléculas complejas, ADN, sistemas nerviosos, cerebros, lenguaje, tecnología digital.
- Lo que une todos estos acontecimientos es la creciente capacidad para almacenar y manipular información. Así, cada nuevo nivel aumenta la velocidad de la evolución.
- Por ejemplo: La evolución biológica necesitó millones de años para producir el cerebro humano. La evolución cultural necesitó miles de años para producir la ciencia moderna. La evolución tecnológica necesita apenas décadas para transformar radicalmente la sociedad. Este argumento convierte la inteligencia en el principal motor de la evolución futura.

El cerebro como punto intermedio de la evolución

Se rechaza la idea de que el cerebro humano constituya la culminación de la evolución. Por el contrario, considera que el neocórtex representa una etapa transitoria. Kurzweil observa que La inteligencia humana creó tecnología. la tecnología ya amplía nuestras capacidades cognitivas, la expansión tecnológica continúa acelerándose.

Eventualmente surgirán sistemas con capacidades superiores a las humanas.

En esta interpretación, el cerebro biológico es comparable a una fase evolutiva importante pero no definitiva, **(Rey V, Jorge,A (2925), Ray, K. (2020), Schwaninger, M. (2009), Llinás, R. R. (2003))**.

La singularidad tecnológica

- La consecuencia lógica de la LOAR es la singularidad.
- Se entiende la singularidad como el momento en que la inteligencia artificial alcance y posteriormente supere la inteligencia humana no aumentada.
- Lo esencial no es únicamente que las máquinas se vuelvan inteligentes. Lo decisivo es que esas máquinas puedan mejorar su propia inteligencia.
- En ese instante aparecería una retroalimentación positiva:
 - ✓ Inteligencia mayor.
 - ✓ Mejor tecnología.
 - ✓ Más inteligencia.
 - ✓ Tecnología aún mejor.
- La evolución tecnológica dejaría entonces de depender exclusivamente de la biología.

Teoría de la evolución cognitiva

Se amplía la teoría de la evolución al explicar cómo evoluciona la inteligencia. Kurzweil sostiene que, a diferencia de la evolución biológica, la evolución

tecnológica avanza gracias al conocimiento acumulado, lo que acelera su desarrollo. **(Rey V, Jorge,A (2925), Ray, K. (2020), Schwaninger, M. (2009))**

Inteligencia como fuerza cósmica

Kurzweil plantea que la inteligencia tiene un papel central en la evolución del universo. Según esta visión, la vida genera inteligencia, la inteligencia crea tecnología y esta, a su vez, impulsa una transformación continua del cosmos. . **(Rey V, Jorge,A (2925), Ray, K. (2020), Schwaninger, M. (2009))**

El fin de la separación entre humanidad y tecnología

Los seres humanos y la tecnología no competirán, sino que convergerán. La creciente dependencia de herramientas digitales para almacenar información, pensar y comunicarse sería el inicio de una integración cada vez mayor entre la inteligencia biológica y la artificial.

La inteligencia evoluciona de manera exponencial a través de la Ley de los Rendimientos Acelerados; por ello, el cerebro humano representa una etapa intermedia en un proceso que conduce hacia formas de inteligencia crecientemente no biológicas e integradas con la tecnología. . **(Rey V, Jorge,A (2925), Ray, K. (2020), Schwaninger, M. (2009))**

Conclusiones

Se propone una visión profundamente innovadora de la mente humana: la inteligencia emerge de una arquitectura jerárquica de reconocimiento de patrones implementada en el neocórtex; dado que estos procesos son computables, pueden comprenderse científicamente, reproducirse artificialmente y ampliarse mediante tecnología.

En consecuencia, el ser humano no representa el punto culminante de la evolución de la inteligencia, sino una etapa dentro de un proceso más amplio de creciente complejidad cognitiva.

La pregunta fundamental ya no es cómo funciona la mente, sino cuál será el próximo paso en la evolución de la inteligencia. Y la respuesta es clara: el futuro estará marcado por la convergencia progresiva entre inteligencia biológica e inteligencia tecnológica.

3.3.3. Nivel III: ¿Cómo describimos el Mundo?

redes neuronales funcionales fraccionarias de organización adaptativa con memoria

Viva el maravilloso neocórtical jerárquico porque ellos nos diferencia de los demás mamíferos, viva el magnífico modelo jerárquico Markoviano oculto porque induce que las maquinas aprendan, a sistematizar el conocimiento usan la visión de patrones . BurSeca

Que maravilloso son las redes neuronales, pero las funcionales son más y las fraccionarias son mucho más maravillosas porque comprenden toda la trama compleja de la vida . BurSeca

3.3.3.1º. Introducción

El estudio de las redes neuronales ha seguido históricamente dos paradigmas parcialmente independientes. Por una parte, las redes neuronales biológicas, descritas mediante modelos neuro dinámicos (Hodgkin-Huxley, FitzHugh-Nagumo, Wilson-Cowan, Hopfield, entre otros), buscan explicar la emergencia de procesos cognitivos a partir de la interacción de neuronas. Por otra, las redes neuronales artificiales constituyen arquitecturas computacionales destinadas principalmente a aproximar funciones y resolver problemas de aprendizaje estadístico.

Ambos enfoques comparten una limitación conceptual importante: generalmente representan la memoria como un estado instantáneo o como una variable adicional de dimensión finita. Sin embargo, los fenómenos observados en sistemas cognitivos, sociales y organizacionales muestran que el comportamiento presente depende de toda la historia del sistema y no

únicamente de su estado actual. Este fenómeno corresponde precisamente a la noción de memoria distribuida, cuya descripción natural surge mediante el cálculo fraccionario. (Panigoro, H. S., Suryanto, A., Kusumawinahyu, W. M., & Darti, I. (2019), Panigoro, H. S., Suryanto, A., Kusumawinahyu, W. M., & Darti, I. (2020))

Las investigaciones desarrolladas durante las últimas décadas han demostrado que múltiples sistemas reales poseen memoria de largo alcance, dependencia temporal no exponencial y fenómenos de relajación gobernados por leyes potenciales (power-law). Estos comportamientos aparecen en:

Redes neuronales biológicas; Plasticidad sináptica; Procesos cognitivos; Organizaciones humanas; Mercados financieros; Ecosistemas; Redes sociales. En todos estos casos, el supuesto markoviano resulta insuficiente. Desde esta perspectiva, una red neuronal funcional no debe entenderse únicamente como un grafo de conexiones, sino como un campo dinámico de relaciones con memoria, cuya organización evoluciona continuamente mediante procesos de aprendizaje, adaptación y reorganización. Siendo por este espacio tiempo que aparece el uso de la Matemática avanzada: Ecuaciones Diferenciales “ED”; Ecuaciones Diferenciales Fraccionaria “EDFs”; las Ecuaciones Diferenciales Fraccionarias con Incertidumbre “EDFsl” y Sistemas de control dinámico Difuso “SCDD”, (Panigoro, H. S., Suryanto, A., Kusumawinahyu, W. M., & Darti, I. (2021), Podlubny, I. (1999), Singh, J., Ghanbari, B., Dubey, V. P., Kumar, D., & Nisar, K. S. (2024).)

Idea Fundamental

Que bendito y único es Dios por dotarnos de la existencia de los operadores diferencial e integral fraccionarios, porque nos permite sistematizar maravillosamente nuestra existencia BurSeca

procesar información, sino representar la evolución de un sistema complejo organizado.

Hipótesis Central

Toda organización compleja puede describirse como una red funcional cuyos nodos representan unidades cognitivas, funcionales o decisionales, mientras que las conexiones representan flujos de influencia con memoria distribuida.

En consecuencia: Las neuronas dejan de ser únicamente elementos biológicos, pasan a representar unidades funcionales de decisión. Dependiendo del contexto, un nodo puede representar: Una neurona; Una persona; Un departamento; Una institución; Un órgano; Una especie; Un agente inteligente; Una comunidad; Una organización. En se instante estaremos hablando de redes neuronales funcionales fraccionarias. En otras palabras, un red interfuncional constituye entonces una representación universal de sistemas organizados interconectados, particularmente para nosotros estaremos conectando, cinco vórtices, y usaremos la geometría múltiple para su representación (**Singh, J., Ghanbari, B., Dubey, V. P., Kumar, D., & Nisar, K. S. (2024), Singh, H., Kumar, D., & Baleanu, D. (Eds.). (2020)**).

Fundamentos del Modelo FFNN (RNFF)

El modelo pretende describir fenómenos donde existen simultáneamente: Memoria; Organización; Adaptación; Sensibilidad; Consenso; Inteligencia colectiva. Por ejemplos: Toma de decisiones organizacionales; Consenso político; Aprendizaje colectivo; Inteligencia distribuida; Coordinación de robots; Gobernanza institucional; Adaptación empresarial; Cooperación biológica etc.

Con ello:

Las decisiones actuales nunca dependen exclusivamente del presente, sino de toda la historia acumulada del sistema interfuncional final (**Pino Romero, N., & López-Cruz, R. (2025), Zhou, Y. (2024), Wainwright, J., & Mulligan, M. (2013)**).

3.3.3.2º. Fundamentación Metafísica

Desde una perspectiva filosófica, el modelo adopta una ontología relacional. No se considera que la realidad esté constituida por objetos aislados. Se asume que: La realidad organizada emerge de relaciones dinámicas persistentes.

En consecuencia:

La unidad fundamental del sistema no es el nodo, sino la relación; Las conexiones poseen historia; Las relaciones poseen memoria; La organización constituye una propiedad emergente en otra manera presentan una red compleja de la vida. Así, la identidad de un nodo no depende únicamente de su estado, sino del conjunto histórico de interacciones que lo constituyen.

Este enfoque es compatible con perspectivas sistémicas contemporáneas, teoría de redes complejas y ciencias de la complejidad (**Pino Romero, N., & López-Cruz, R. (2025), Zhou, Y. (2024))**

3.3.3.3º. **Fundamentación Epistemológica conceptual, matemático interfuncional**

La segunda fase de una sistematización organizacional de algo, elemento, sistema, es la justificación epistemológica en el espacio tiempo histórico. No existiendo descripción completa basada únicamente en observaciones instantáneas. En consecuencia: La memoria constituye una variable observable convencionalmente, quedaría, (**Pérez Núñez, J. R. (2014), Petrás, I. (2011), Prathumwan, D., Chaiya, I., & Trachoo, K. (2025), Zhou, Y. (2024))** .

$$y(t) = f(\sum_{i=1}^n w_i x_i(t) + b)$$

Donde:

$x_i(t)$: son las entradas

w_i : pesos funciones,

b : sesgos

$f(\cdot)$: funcional de actualización.

En el modelo se incorporaremos la derivada fraccionaria **ABC** por ser la que representa el mundo real consensual organizacional dinámico sensitivo inteligible caótico MRCODSIC.(**Prathumwan, D., Chaiya, I., & Trachoo, K. (2025), Qi, H., Liu, B., & Li, S. (2024), Qin, W., & Dong, Z. (2024), Rihan, F. A., Lakshmanan, S., Hashish, A. H., Rakkiyappan, R., & Ahmed, E. (2015), Zhou, Y. (2024))**

$${}^{ABC}D_t^\alpha y(t) = f\left(\sum_{i=1}^n w_i {}^{ABC}D_t^{\beta_i} x_i(t) + b\right), 0 < \alpha, \beta_i < 1$$

Debemos destacar que el uso del operador de Atangana-Baleanu-Caputo (ABC) es el más aceptado para interpretar el mundo, pues su derivada fraccionaria tiene núcleo no singular de tipo Mittag-Leffler lo que permite representar los efectos de memoria sin la singularidad de algunas funcionales clásicas. (Rihan, F. A., Lakshmanan, S., Hashish, A. H., Rakkiyappan, R., & Ahmed, E. (2015), Zhou, Y. (2024) .)

¿Por qué el término funcional?

Puesto que las entradas no solo deben ser consideradas números como x_i sino que puede ser funciones o trayectorias como

$$x_i: [0, T] \rightarrow \mathbb{R}$$

Por ejemplos en un sistema educativo, una organización, etc.

$$x(t) = [\text{rendimiento}(t), \text{tiempo de aprendizaje}(t), \text{errores}(t), \\ \text{interrelaciones}(t)]$$

Obsérvese que una red procesa la evolución con respecto al tiempo y otras variables supuestas, es por esta razón que el modelo propuesto incorpora las ideas como experiencia que influyen en la condición actual de aprendizaje (Romero-Ordoñez, M.-A., Pérez-Núñez, J.-R., & Pino-Romero, N. (2024), Zhou, Y. (2024)).

3.3.3. 4º Modelo matemático propuesto

La sistematización matemática considerando la teoría del observador, su metodología proponemos la siguiente estructura matemática neuronalmente interfuncional usando ABC

$${}^{ABC}D_t^\alpha y_j(t) = \sigma_j \left[\sum_{i=1}^n w_{ji} {}^{ABC}D_t^{\beta_i} x_i(t) + b_j \right], 0 < \alpha, \beta_i < 1$$

En donde:

$x_i(t)$: Funcionales de entrada

w_{ji} : pesos sinápticos.

b_j : sesgos.

$y_j(t)$: salida de la neurona funcional fraccionaria j.

σ_j : función de activación

α : orden fraccionario de la dinámica funcional de salida.

β_i : ordenes fraccionarios asociados a las entradas.

${}^{ABC}D^\alpha$: Derivada fraccionaria ABC

Debemos resaltar este modelo considera $0 < \alpha < 1$, la que proporciona el criterio de considerar la característica memoria en el espacio y tiempo con un largo alcance, considerando $\alpha \rightarrow 1$, lo que explica a la consideración de la dinámica clásica. (Romero-Ordoñez, M. A., Pérez-Núñez, J. R., & Pino-Romero, N. (2025), Zhou, Y. (2024)).

3.3.3.5° Modelo de aprendizaje propuesto.

En el orden fraccionario anterior induce a tener presente el aprendizaje considerandos pesos.

$${}^{ABC}D_t^\gamma w_{ji}(t) = -\eta \frac{\partial E(t)}{\partial w_{ji}}$$

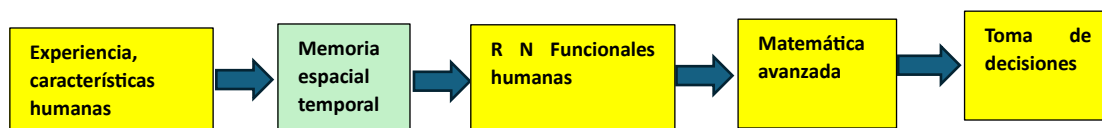
Donde:

$E(t)$: es el error y

η : la tasa de aprendizaje,

(Romero-Ordoñez, M., Pérez-Núñez, J., & Vásquez-Serpa, L. (2022), Romero Ordoñez, M. A. (2025), Zhou, Y. (2024).)

Obteniendo de esta manera la arquitectura computacional del aprendizaje.



Obsérvese, que esta arquitectura secuencias induce a construir una IA con sentimientos humanos, la neurociencia, la matemática avanzada y el aprendizaje, puesto que nos permite interpretar el aprendizaje como un proceso dinámico en donde la experiencia pasa y contribuye al comportamiento presente.

En nuestra investigación proponemos un escenario más amplio tener presente las ecuaciones diferenciales fraccionarias (EDFs) con incertidumbre y el control dinámico difuso o con incertidumbre. (Romero-Ordoñez, M., Pérez-Núñez, J., & Vásquez-Serpa, L. (2022), Romero Ordoñez, M. A. (2025), Selvam, A. G. M., & Janagaraj, R. (2020), Wainwright, J., & Mulligan, M. (2013), Zhou, Y. (2024))

3.3.4. Niveles IV: ¿Cómo Hacemos funcionar al Mundo?

modelo con matemática avanzada EDFs. Proporcionando memoria

3.3.4.1º. Generalidades.

Teniendo en consideración los dos niveles anteriores:

Teoría del observador: usando la cibernética de segundo orden, con la finalidad de fundamentar la retroalimentación de los elementos del mundo consensual.

El segundo nivel la utilización de las redes funcionales, con la finalidad de sistematizar las características funcionales de los elementos del mundo consensual, teniendo la propiedad de la memoria en el espacio y tiempo.

Cuarto nivel con el objetivo principal de considerar la incertidumbre: tales como la variabilidad, parámetros desconocidos, información incompleta.

Quinto nivel considerar el fenómeno del control dinámico difuso, teniendo en consideración el estado del elemento interviniente (Selvam, A. G. M., & Janagaraj, R. (2020), Selvam, A. G. M., & Janagaraj, R. (2020), Shi, Y., Ma, Q., & Ding, X. (2018), Sun, X. (2023), Wainwright, J., & Mulligan, M. (2013).)

3.3.4.2º. Red Neuronal Funcional

Ya explicado en el ítem anterior en donde se considero una red convencional que se puede estructurar matemáticamente de la siguiente manera

$$\hat{y}(t) = F[x_i(t)], 1 \leq i \leq n$$

Donde

$$F(x) = \sum_{i=1}^m \omega_i \varphi_i(x)$$

$x_i(t)$: variable de ingreso

$\varphi_i(x)$: funciones base estructural del mundo consensual.

ω_i : parámetro de ajuste en el instante i

$\hat{y}(t)$: funcional de salida estimada.

Se puede estructurar en una manera consolidada teniendo la variabilidad dinámica interfuncional fraccionaria ABC

$$\hat{y}(t) = \sum_{j=1}^m \omega_j \varphi_j(x(t), {}^{ABC}D_t^\alpha x(t))$$

(Singh, H., Kumar, D., & Baleanu, D. (Eds.). (2020), Suryanto, A., Darti, I., Panigoro, H. S., & Kilicman, A. (2019), Zhou, X., & Xu, C. (2017), Zhou, Y. (2024).)

3.3.4.3°. Diferenciabilidad fraccionaria ABC

Utilizamos la diferenciabilidad fraccionaria con el objetivo de representar la memoria, el comportamiento dinámico del mundo consensual, representado por el orden fraccionario α , donde $0 < \alpha < 1$.

(Song, P., Zhao, H., & Zhang, X. (2016), Sun, X. (2023), Zhang, L., Xu, Y., & Liao, G. (2022a), Zhang, N., Kao, Y., & Xie, B. (2022b), Zhou, X., & Xu, C. (2017), Zhou, Y. (2024).)

Por ejemplo, se puede representar así usando la derivada de ABC:

$${}^{ABC}D_t^\alpha x(t) = f(x(t), u(t), t)$$

Donde:

$x(t)$: un vector que representa los estados del elemento del mundo consensual

$u(t)$: las acciones que se debe de tomar en el mundo consensual

α : orden fraccionario, que refleja la memoria del elemento del mundo consensual organizacional dinámico

$f(.)$: representa la dinámica funcional del mundo consensual organizacional dinámico sensitivo e inteligible caótico

También se puede considerar la aproximación realizada por la neurona denotada por,

$A\emptyset(x(t))$: es la representación aproximada de la NRF

(Suryanto, A., Darti, I., Panigoro, H. S., & Kilicman, A. (2019), Taneco-Hernández, M. A., & Vargas-De-León, C. (2020), Zhang, L., Xu, Y., & Liao, G. (2022a).)

3.3.4.4º. Consideración de la incertidumbre en el modelado

En este nivel es importante considerar la incertidumbre con la variabilidad $\Delta(x, t)$, pasando a constituirse de la siguiente manera: incertidumbre paramétrica; perturbaciones externas; perturbaciones del ruido. Fenómenos propios del mundo consensual organizacional dinámico sensitivo e inteligible caótico.

$${}^{ABC}D_t^\alpha x(t) = [f(x(t) + A\emptyset(x(t)))] + \Delta(x, t) + B u(t), t)$$

Obsérvese que $\Delta(x, t)$, se puede descomponer en:

$$\Delta(x, t) = \Delta_p(x, t) + \Delta_d(t) + \Delta_n(t),$$

En donde,

$\Delta_p(x, t)$: Incertidumbre paramétrica;

$\Delta_d(x, t)$: perturbaciones del medioambiente externas;

$\Delta_n(x, t)$: Perturbaciones medioambiental de ruido.

(Tang, B. (2020), Toufik, M., & Atangana, A. (2017), Trachoo, K., Chaiya, I., Phakmee, S., & Prathumwan, D. (2025), Zanette, L. Y., White, A. F., Allen, M. C., & Clinchy, M. (2011))

3.3.5. Nivel V: ¿Cómo controlamos al Mundo?

Sistema de control dinámico difuso

3.3.5.1º. Introducción

En estos ítems haremos referencia a la información de diferentes estados del sistema organizacional, sistematizado por: $x(t)$; $e(t)$; ${}^{ABC}D_t^\alpha e(t)$, en donde el error se puede estructurar como:

$$e(t) = r(t) - \hat{y}(t)$$

Siendo $r(t)$ el valor deseado del sistema organizacional dinámico. En consecuencia, las acciones $u(t)$, siendo,

$$u(t) = \mathcal{F}[e(t), {}^{ABC}D_t^\alpha e(t), \hat{y}(t)]$$

Siendo $\mathcal{F}$ la sistematización del conocimiento difuso dinámico usando la diferenciabilidad ABC. Se puede considerar reglas o una teoría de incertidumbre donde se consideran los operadores en su totalidad difuso, este fenómeno se tocará en otra oportunidad más adelante. En consecuencia, nuestro modelo general quedaría así:

$${}^{ABC}D_t^\alpha x(t) = f(x, t) + A\phi(x(t) + \Delta(x, t) + B\mathcal{F}[e(t), {}^{ABC}D_t^\alpha e(t), \hat{y}(t)]$$

Donde

$$e(t) = r(t) - Cx(t)$$

Y

$$\hat{y}(t) = Cx(t) + A_0 \phi(x(t))$$

(Tu, C. (2023), Uddin, M. J., & Podder, C. N. (2024), Vatsala, A. S., & Pageni, G. (2021), Wang, Y., & Shi, J. (2019), Ye, H., Gao, J., & Ding, Y. (2007), Yousef, F., Semmar, B., & Nasr, K. A. (2022b), Zanette, L. Y., White, A. F., Allen, M. C., & Clinchy, M. (2011))

3.3.5.2º. Investigaciones futuras en esta línea

En la sistematización del conocimiento se puede considerar la simultaneidad de la incertidumbre el aprendizaje y el sistema de control y concluir planteando el siguiente modelo:

$${}^{ABC}D_t^\alpha x(t) = f(x, t, \theta) + A^* \phi(x(t) + \tilde{A}\phi(x(t))) + \Delta(x, t) + Bu(x, t)$$

Siendo que,

A^* : Pesos óptimos

$\tilde{A} = A - A^*$ considerado como el error de aproximación de RNF

El control dinámico del sistema se puede considerar como

$$u(x, t) = K_1(e)e + K_2(e)^{ABC}D_t^\alpha e(t) + K_3(e)x$$

Siendo que los coeficientes. $K_1(e), K_2(e)$ y $K_3(e)$ Son determinados teniendo presente la lógica difusa que mide la incertidumbre. (Wang, Y., & Shi, J. (2019), Yavuz, M., & Sene, N. (2020), Yavuz, M., & Sene, N. (2020), Ye, H., Gao, J., & Ding, Y. (2007).)

3.4. Resumen final: Inter funcionalidad para la toma de decisiones

3.4.1°. Concepción General

La propuesta se puede considerar en cinco niveles o capas de investigación estructuradas sistemáticamente de la siguiente manera:

1° Nivel: Sistematización de la teoría del observador con el objetivo de considerar las opiniones de todos los sujetos e incluso de él mismo, y la retroalimentación organizacional. En donde se tendrá una entrada: entrevistas , una diversidad de datos y patrones de concepción del mundo consensual y una estructura matemática usando una geometría multidimensional.

2° Nivel, sistematización de los elementos del mundo consensual considerando el aprendizaje funcional como una RNFF, obsérvese que aparece la red neuronal funcional fraccionaria. Que matemáticamente es estructurado sistemáticamente como $\hat{f} = A \emptyset(X)$

3° Nivel, el objetivo principal es la dinámica interfuncional y la memoria de los elementos del mundo consensual para ello utilizamos la diferenciabilidad de ABC estructurado matemáticamente por,

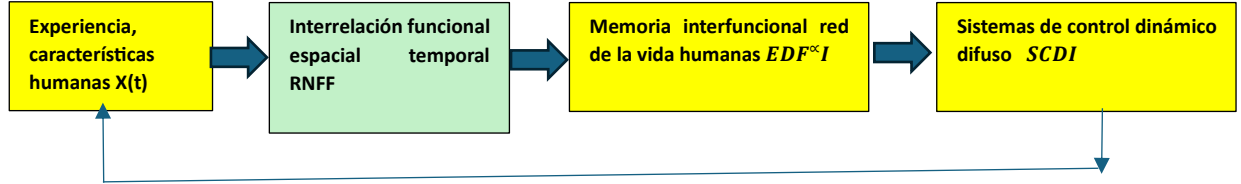
$$^{ABC}D_t^\alpha x(t) = f(x, u)$$

4° Nivel, nuestro interés en esta oportunidad es la variabilidad de los elementos del mundo real consensual organizacional dinámico sensitivo Inteligible y Caótico, MRCODSIC estructurado matemáticamente por $\Delta(x, t)$.

5° Nivel, en este nivel la preocupación el control difuso fraccionario adaptativo hibrido que matemáticamente se estructura como:

$$u(t) = \mathcal{F}[e(t), ^{ABC}D_t^\alpha e(t), \hat{x}(t)]$$

La secuencia sistemática de la propuesta quedaría de la siguiente manera:



3.4.2°. El objetivo central de la investigación matemáticamente.

El objetivo general es estructurar un modelo considerando un marco conceptual de la IA con características humanas usando la neurociencia, la matemática avanzada para tomar decisiones en el mundo consensual, lo matemáticamente será integrar funcionalmente el modelo propuesto finalmente.

$$SECA = \int_0^T \left[e^2(t) + \beta u^2(t) + \varepsilon \|\tilde{A}\|^2 + \vartheta \Delta^2(t) \right] dt$$

En donde

$e^2(t)$: es el error de la predicción en la sistematización del control dinámico;

$u^2(t)$: representa los esfuerzos de control dinámico;

$\|\tilde{A}\|^2$: es el error del aprendizaje de los elementos interfuncionales del mundo Consensual.

$\Delta^2(t)$: son los efectos de incertidumbre de los elementos en las organizaciones.

$\beta, \varepsilon, \vartheta$: son parámetros de ponderación.

Obsérvese que el objetivo de nuestra manera de concebir MRCODSIC es minimizar $SECA$ con relación a $A, \alpha, \mathcal{F}$ sujeto al modelo estructurado, lo que matemáticamente será

$$\min_{A, \mathcal{F}, \alpha} SECA$$

Sujeto a:

$${}^{ABC}D_t^\alpha x(t) = f(x, t) + A\phi(x(t)) + \Delta(x, t) + B\mathcal{F}[e(t), {}^{ABC}D_t^\alpha e(t), \hat{x}(t)]$$

3.4.3°. Aportes de la investigación

Las reflexiones presentadas en la sistematización del conocimiento podemos afirmar que se aportado con un grano de arena en cada uno de los diferentes niveles

En el primer nivel en la teoría del observador: con integración del conocimiento desde la óptica del sujeto como observador (sujeto) interno del sistema, la consideración conceptual de una diversidad de investigadores, desde la definición de la cibernética de segundo orden, hasta la constitución de la vida concebida como una red compleja de la vida, al utilizar la conceptico del neocórtex como el centro de interrelacionar con el cerebro al estructurar la mente.

En el segundo nivel, con la consideración de una red neuronal funcional fraccionaria RNFF, en el aprendizaje de los elementos del mundo consensual.

En el tercer nivel, al tener presente la memoria en el espacio y tiempo del sistema dinámico de los elementos del MRCODSIC. $EDF^{\alpha}I$.

En el cuarto nivel, al considerar en el modelado la incertidumbre como variabilidad representada matemáticamente por $\Delta(x, t)$.

En el quinto nivel el control difuso como la incertidumbre al considerarse como una adaptación híbrida al tomar las decisiones. Que matemáticamente es sistematizado como

$$BF[e(t), {}^{ABC}D_t^{\alpha}e(t), \hat{x}(t)]$$

Finalmente proponemos que un modelo híbrido inteligente con características humanos considerando RNFF, una matemática avanzada: Ecuaciones diferenciales fraccionarias EDFs, Ecuaciones Diferenciales Fraccionarias con Incertidumbre $EDF^{\alpha}I$ y un Sistema de control dinámico difuso SCDD.

3.4.4º. Propuesta de investigación

Teniendo como ideas angulares las reflexiones, considero que se puede sistematizar aplicaciones en diferentes áreas del conocimiento como:

Modelo Neuro Funcional Fraccionario con Incertidumbre y control dinámico difuso fraccionario. MNFICDIF aplicado a: sistema de transportes; Sistema de Medioambiente; Sistema salud, Sistema de Educación, en cualquier sistema que se requiera memoria en el espacio y tiempo etc.

$$\langle\langle IASHH \odot SCO, RNFF, EDFs, CDFsI, SCDD \rangle\rangle$$

Estructura final del modelo

$$\langle\langle IASHH \odot \mathbf{1^{\circ}NSCO}, \mathbf{2^{\circ}NRNFF}, \mathbf{3^{\circ}NEDFs}, \mathbf{4^{\circ}NCDFsI}, \mathbf{5^{\circ}NSCDD} \rangle\rangle$$

4. Referencias Bibliográficas.

4.1. Referencias Bibliográficas: APA 7.^a edición

Bermeo, J. (2001). *Construcción de un modelo de talleres para el taller: Diseño y prácticas educativas para una intervención organizacional* [Tesis de maestría no publicada]. Universidad de los Andes.

Bermeo, J., & Zarama, R. (2005). Application of the “Team Syntegrity” invention as a proposed learning methodology: A cybernetics case study. *Proceedings of the International Conference on Engineering Education (ICEE)*, 1, 409–500.

Bermeo, J., Bravo, G., Contreras, J., & Zarama, R. (2009). Platform for the analysis of written texts in terms of conceptual graphs: Case study. *Journal of Systemics, Cybernetics and Informatics*, 7(1), 42–48.

Bermeo, J., & Zarama, R. (2010). The game as a methodology for observing the observer. En R. Trappl (Ed.), *Cybernetics and systems 2010* (pp. 98–103). Austrian Society for Cybernetic Studies.

Boff, L. (2000). *El despertar del águila: Lo diabólico y lo simbólico en la construcción de la realidad*. Editorial Trotta.

Chomsky, N. (2002). *On nature and language*. Cambridge University Press.

Denzin, N. K., & Lincoln, Y. S. (2005). Introduction: The discipline and practice of qualitative research. En N. K. Denzin & Y. S. Lincoln (Eds.), *The SAGE handbook of qualitative research* (3.^a ed., pp. 1–32). SAGE Publications.

Espelo, R. (2002). *Managing complexity: Towards self-constructed organizations*. [Datos editoriales incompletos].

Fuller, R. (2006). *Wonder: From emotion to spirituality*. University of North Carolina Press.

Garris, R., Ahlers, R., & Driskell, J. E. (2002). Games, motivation, and learning: A research and practice model. *Simulation & Gaming*, 33(4), 441–467.

-
- Glanville, R. (2001).** An observing science. *Foundations of Science*, 6(1–3), 45–75.
- Harris, M. (2000).** *Teorías sobre la cultura en la era posmoderna*. Crítica.
- Harris, P. (2001).** Curiosity, forbidden knowledge, and reformation of natural philosophy in early modern England. *Isis*, 92, 265–293.
- Heidegger, M. (2000).** La determinación del nihilismo según la historia del ser. En *Nietzsche: Destino*. [Fuente electrónica; datos de publicación por verificar].
- Heylighen, F., & Joslyn, C. (2001).** Cybernetics and second-order cybernetics. En R. A. Meyers (Ed.), *Encyclopedia of physical science and technology* (3.^a ed.). Academic Press.
- Kafai, Y. B. (2006).** Playing and making games for learning: Instructionist and constructionist perspectives for game studies. *Games and Culture*, 1(1), 36–40.
- Kierkegaard, S. (citado en) Tafajurece, B. S. (2000).** Kierkegaardian seduction, or the aesthetic “action(s) in distance.” *Diacritics*, 30(1), 78–88.
- Kjellman, A. (2002).** The subject-oriented approach to knowledge and the role of human consciousness. *International Review of Sociology*, 12(2), 224.
- Knapp, M. L., & Vangelisti, A. L. (2005).** *Interpersonal communication and human relationships* (5.^a ed.). Allyn & Bacon.
- Kosmidis, K., Kalampokis, A., & Argyrakis, P. (2006).** Statistical mechanical approach to human language. *Physica A: Statistical Mechanics and Its Applications*, 366, 495–502.
- Lerner, J. S., & Keltner, D. (2000).** Beyond valence: Toward a model of emotion-specific influences on judgment and choice. *Cognition and Emotion*, 14(4), 473–493.
- Llinás, R. R. (2003).** *El cerebro y el mito del yo: El papel de las neuronas en el pensamiento y el comportamiento humanos*. Norma.

- MacKuen, M., Wolak, J., Keele, L., & Marcus, G. E. (2005).** Emotion and citizenship [Ponencia]. Annual Meeting of the International Society of Political Psychology, Toronto, Canadá.
- Marcus, G. E., Neuman, W. R., & MacKuen, M. (2000).** *Affective intelligence and political judgment*. University of Chicago Press.
- Martínez-Delgado, A. (2002).** Radical constructivism: Between realism and solipsism. *Science Education*, 86(6), 840–855.
- Midgley, G. (2000).** *Systemic intervention: Philosophy, methodology, and practice*. Springer.
- Mitzenmacher, M. (2004).** A brief history of generative models for power law and lognormal distributions. *Internet Mathematics*, 1(2), 226–251.
- Molm, L. D., Takahashi, N., & Peterson, G. (2000).** Risk and trust in social exchange: An experimental test of a classical proposition. *American Journal of Sociology*, 105(5).
- Nadkarni, S. (2003).** Instructional methods and mental models of students: An empirical investigation. *Academy of Management Learning & Education*, 2(4), 335–351.
- Newman, M. E. J., Barabási, A.-L., & Watts, D. J. (Eds.). (2006).** *The structure and dynamics of networks*. Princeton University Press.
- Parrott, W. G. (Ed.). (2001).** *Emotions in social psychology: Essential readings*. Psychology Press.
- Piaget, J. (2001).** *Psicología y pedagogía*. Crítica.
- Pike, K. L. (1954).** *Language in relation to a unified theory of the structure of human behavior*. Summer Institute of Linguistics.
- Plutchik, R. (2001).** The nature of emotions. *American Scientist*.
- Plutchik, R. (2002).** *Emotions and life: Perspectives from psychology, biology, and evolution*. American Psychological Association.

-
- Quale, A. (2006).** Radical constructivism and the sin of relativism. *Science & Education*, 16, 231–266.
- Ray, K. (2020)** *¿Cómo crear una mente?* Editor digital. Titivillus
- Rey V, Jorge,A (2925)** Virtual – Instituto Latinoamericano de Desarrollo Profesional Docente. Neuroeducación e Inteligencia Artificial - Educar con inteligencia humana en la era de las máquinas que aprenden
- Schwaninger, M. (2006).** *Intelligent organizations: Powerful models for systems management*. Springer.
- Schwaninger, M. (2009).** System dynamics in the evolution of the systems approach. En R. A. Meyers (Ed.), *Encyclopedia of complexity and systems science*. Springer.
- Sekaran, U. (2003).** *Research methods for business: A skill-building approach*. John Wiley & Sons.
- Silverman, D. (2000).** *Doing qualitative research: A practical handbook*. SAGE Publications.
- Slezak, P. (2000).** Radical social constructivism. En D. C. Phillips (Ed.), *Constructivism in education*. University of Chicago Press.
- Solem, O. (2003).** Epistemology and logistics: A critical overview. *Systemic Practice and Action Research*, 16(6).
- Solomon, R. C., & Stone, L. D. (2002).** On “positive” and “negative” emotions. *Journal for the Theory of Social Behaviour*, 32(4), 417–435.
- Von Foerster (2006)).** *Las semillas de la cibernética* (3.^a ed.). Gedisa.
- Zarama, R., Bermeo, L., Lammoglia, N., & Villamil, J. (2004).** A Latin American requiem for Stafford Beer. *Kybernetes*, 33(3/4), 701–716.
- Zarama et al. (2007).** *Rethinking research management in Colombia*. *Kybernetes: The International Journal of Systems & Cybernetics*, 36(3/4), 364–377.

Zhenyuan, Z., Zhao, J., Calderón, C., Xu, C., Zhou, G., & Fenn, D. (2010). Effect of social group dynamics on contagion. *Physical Review E*, 81(5).

Referencias bibliográficas: Cálculo fraccionario

Panigoro, H. S., Suryanto, A., Kusumawinahyu, W. M., & Darti, I. (2019). Dynamics of a fractional-order predator-prey model with infectious diseases in prey. *Communications in Biomath Sciences*, 2(2), 105–117.

Panigoro, H. S., Suryanto, A., Kusumawinahyu, W. M., & Darti, I. (2020). A Rosenzweig–MacArthur model with continuous threshold harvesting in predator involving fractional derivatives with power law and Mittag-Leffler kernel. *Axioms*, 9(4), 122.

Panigoro, H. S., Suryanto, A., Kusumawinahyu, W. M., & Darti, I. (2021). Dynamics of an eco-epidemic predator-prey model involving fractional derivatives with power-law and Mittag-Leffler kernel. *Symmetry*, 13.

Pérez Núñez, J. R. (2014). *Dinámica del control biológico basado en un modelo de cadena alimenticia con tres niveles tróficos* [Tesis de licenciatura, Universidad Nacional Mayor de San Marcos].

Petrás, I. (2011). *Fractional-order nonlinear systems: Modeling, analysis and simulation*. Springer.

Pino Romero, N., & López-Cruz, R. (2025). A mathematical analysis of an eco-epidemiological model with prey-feedback effect and prey-refuge. *Selecciones Matemáticas*, 12(1), 67–85.

Podlubny, I. (1999). *Fractional differential equations: An introduction to fractional derivatives, fractional differential equations, to methods of their solution and some of their applications*. Academic Press.

Prathumwan, D., Chaiya, I., & Trachoo, K. (2025). Analysis of an ABC-fractional asset flow model for financial markets. *Fractal and Fractional*, 9(9).

-
- Qi, H., Liu, B., & Li, S. (2024).** Stability, bifurcation, and chaos of a stage-structured predator-prey model under fear-induced and delay. *Applied Mathematics and Computation*, 476, 128780.
- Qin, W., & Dong, Z. (2024).** The impact of resource limitation on the pest-natural enemy ecosystem with anti-predator behavior and fear effect. *Advances in Continuous and Discrete Models*, 2024(1), 10.
- Rihan, F. A., Lakshmanan, S., Hashish, A. H., Rakkiyappan, R., & Ahmed, E. (2015).** Fractional-order delayed predator-prey systems with Holling type-II functional response. *Nonlinear Dynamics*, 80(1–2), 777–789.
- Romero-Ordoñez, M.-A., Pérez-Núñez, J.-R., & Pino-Romero, N. (2024).** Analysis of a May-Holling-Tanner ratio-dependent predator-prey model with an alternative food source for the predator and a strong Allee effect for the prey. *Mathematics in Applied Sciences and Engineering*, 1–24.
- Romero-Ordoñez, M. A., Pérez-Núñez, J. R., & Pino-Romero, N. (2025).** Analysis of a May-Holling-Tanner rate-dependent predator-prey model with an alternative food source for the predator with a weak Allee effect for the prey. *Journal of Mathematical Modeling*, 13(2).
- Romero-Ordoñez, M., Pérez-Núñez, J., & Vásquez-Serpa, L. (2022).** Qualitative analysis and simulations of a ratio-dependent May-Holling-Tanner predator-prey model with an alternative food source for the predator. *Selecciones Matemáticas*, 9(1), 196–209.
- Romero Ordoñez, M. A. (2025).** *Análisis cualitativo y simulaciones de un modelo matemático de una presa y dos depredadores con respuesta funcional razón-dependiente y alimento alternativo para uno de los depredadores* [Tesis de maestría, Universidad Nacional Mayor de San Marcos].
- Selvam, A. G. M., & Janagaraj, R. (2020).** Bifurcation analysis in a discrete-time square-root response function of predator-prey system with fractional order. *Journal of Physics: Conference Series*, 1597.

-
- Shi, Y., Ma, Q., & Ding, X. (2018).** Dynamical behaviors in a discrete fractional-order predator-prey system. *Filomat*, 32.
- Singh, H., Kumar, D., & Baleanu, D. (Eds.). (2020).** *Methods of mathematical modelling: Fractional differential equations*. CRC Press.
- Singh, J., Ghanbari, B., Dubey, V. P., Kumar, D., & Nisar, K. S. (2024).** Fractional dynamics and computational analysis of food chain model with disease in intermediate predator. *AIMS Mathematics*, 9(7), 17089–17121.
- Song, P., Zhao, H., & Zhang, X. (2016).** Dynamic analysis of a fractional-order delayed predator-prey system with harvesting. *Theory in Biosciences*, 135(1), 59–72.
- Sun, X. (2023).** Dynamics of a diffusive predator-prey model with nonlocal fear effect. *Chaos, Solitons & Fractals*, 177, 114221.
- Suryanto, A., Darti, I., Panigoro, H. S., & Kilicman, A. (2019).** A fractional-order predator-prey model with ratio-dependent functional response and linear harvesting. *Mathematics*, 7.
- Taneco-Hernández, M. A., & Vargas-De-León, C. (2020).** Stability and Lyapunov functions for systems with Atangana-Baleanu-Caputo derivative: An HIV/AIDS epidemic model. *Chaos, Solitons & Fractals*, 132, 109586.
- Tang, B. (2020).** Dynamics for a fractional-order predator-prey model with group defense. *Scientific Reports*, 10.
- Toufik, M., & Atangana, A. (2017).** New numerical approximation of fractional derivative with non-local and non-singular kernel: Application to chaotic models. *The European Physical Journal Plus*, 132(10), 444.
- Trachoo, K., Chaiya, I., Phakmee, S., & Prathumwan, D. (2025).** Dynamics of bone remodeling by using mathematical model under ABC time-fractional derivative. *Symmetry*, 17(6).

- Tu, C. (2023).** Simulating the influence of time delay on fractional differential equations based on predictor-corrector scheme. *Transactions on Computer Science and Intelligent Systems Research*, 2, 55–61.
- Uddin, M. J., & Podder, C. N. (2024).** Fractional-order prey-predator model incorporating immigration on prey: Complexity analysis and its control. *International Journal of Biomath*, 17(5), 2350051.
- Vatsala, A. S., & Pageni, G. (2021).** System of Caputo fractional differential equations with applications to predator and prey model. *Journal of Combinatorial Information & System Sciences*, 46(1–4), 1–18.
- Wainwright, J., & Mulligan, M. (2013).** *Environmental modelling: Finding simplicity in complexity*. John Wiley & Sons.
- Wang, Y., & Shi, J. (2019).** Persistence and extinction of population in reaction-diffusion-advection model with weak Allee effect growth. *SIAM Journal on Applied Mathematics*, 79(4), 1293–1313.
- Yavuz, M., & Sene, N. (2020).** Stability analysis and numerical computation of the fractional predator-prey model with the harvesting rate. *Fractal and Fractional*, 4(3), 35.
- Ye, H., Gao, J., & Ding, Y. (2007).** A generalized Gronwall inequality and its application to a fractional differential equation. *Journal of Mathematical Analysis and Applications*, 328(2), 1075–1081.
- Yousef, F., Semmar, B., & Nasr, K. A. (2022b).** Incommensurate conformable-type three-dimensional Lotka-Volterra model: Discretization, stability, and bifurcation. *Arab Journal of Basic and Applied Sciences*, 29.
- Zanette, L. Y., White, A. F., Allen, M. C., & Clinchy, M. (2011).** Perceived predation risk reduces the number of offspring songbirds produce per year. *Science*, 334(6061), 1398–1401.

- Zhang, L., Xu, Y., & Liao, G. (2022a).** Codimension-two bifurcations and bifurcation controls in a discrete biological system with weak Allee effect. *International Journal of Bifurcation and Chaos*, 32(3), 2250036.
- Zhang, N., Kao, Y., & Xie, B. (2022b).** Impact of fear effect and prey refuge on a fractional-order prey-predator system with Beddington-DeAngelis functional response. *Chaos*, 32(4), 043125.
- Zhou, X., & Xu, C. (2017).** Analysis of a system of autonomous fractional differential equations. *International Journal of Biomathematics*, 10.
- Zhou, Y. (2024).** *Basic theory of fractional differential equations* (3rd ed.). World Scientific.