

LA CIENCIA DE LA COMPLEJIDAD. DINAMICAS NO LINEALES

YASSER CAMILO GOYENCHE RODRIGUEZ

**FUNDACIÓN UNIVERSIDAD DE AMÉRICA
FACULTAD DE EDUCACIÓN PERMANENTE Y AVANZADA
ESPECIALIZACIÓN EN GERENCIA DE TALENTO HUMANO
BOGOTÁ D.C.
2019**

LA CIENCIA DE LA COMPLEJIDAD. DINAMICAS NO LINEALES

YASSER CAMILO GOYENCHE RODRIGUEZ

**Monografía, para optar por el título de
Especialista en Gerencia del Talento Humano**

**ORIENTADORA
MARÍA EUGENIA VILLA CAMACHO
Psicóloga, PhD.**

**FUNDACIÓN UNIVERSIDAD DE AMÉRICA
FACULTAD DE EDUCACIÓN PERMANENTE Y AVANZADA
ESPECIALIZACIÓN EN GERENCIA DE TALENTO HUMANO
BOGOTÁ D.C
2019**

NOTA DE ACEPTACIÓN

Firma Director Especialización

Firma Calificador

Bogotá, D.C. Julio de 2019

DIRECTIVAS DE LA UNIVERSIDAD

Presidente de la Universidad y Rector del Claustro

Dr. Mario Posada García Peña

Vicerrectora Académica y de Posgrados

Dra. Ana Josefía Herrera Vargas

Vicerrector de Desarrollo y Recursos Humanos

Dr. Luis Jaime Posada García Peña

Decano Facultad de Educación Permanente y Avanzada

Dr. Luis Fernando Romero Suárez

Director de la Especialización en Gerencia del Talento Humano

Dra. María Margarita Romero Archbold

Las directivas de la Universidad de América, los jurados calificadores y el cuerpo docente no son responsables por los criterios e ideas expuestas en el presente documento. Estos corresponden únicamente a los autores.

DEDICATORIA

Dedico este trabajo a Dios a mi familia a mis seres queridos por el apoyo durante todo este proceso de aprendizaje, el acompañamiento brindado para fortalecerme y poder crecer cada día personalmente y profesionalmente para así poder realizar y alcanzar todos mis sueños, metas y proyectos.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco mi familia, a cada una de las personas que formaron partes de este proceso, a la Fundación Universidad de América, directores y docentes que aportaron con sus enseñanzas y me encaminaron para la realización de este proyecto de grado.

CONTENIDO

	pág.
INTRODUCCIÓN	13
OBJETIVOS	14
1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	15
2. ANTECEDENTES	16
3. JUSTIFICACIÓN	18
4. DELIMITACION	19
5. MARCO TEORICO	20
6. DISEÑO METODOLÓGICO	21
7. COMPLEJIDAD Y CIENCIA	22
8. AUTORES DE LAS CIENCIAS DE LA COMPLEJIDAD	23
8.1 CARLOS MALDONADO	23
8.2 EDGAR MORIN	23
8.3 JORGE ETKIN	23
9. SISTEMAS EN LA CIENCIAS DE LA COMPLEJIDAD	24
9.1 SISTEMAS NO LINEALES	24
9.2 SISTEMAS DINAMICOS	24
9.3 SISTEMAS COMPLEJOS	24
10.COMPLEJIDAD EN LOS SISTEMAS SOCIALES	25
10.1 COMPLEJIDAD DE LO SOCIAL	25
10.2 COMPLEJIDAD DE LO HUMANO	25
11.LA CIENCIA EN EL CONOCIMIENTO DEL MUNDO	27
11.1 LA HISTORIA Y LA FILOSOFIA DE LA CIENCIA	27
11.2 EPISTEMOLOGIA	27
11.3 LA PSICOLOGIA DEL DESCUBRIMIENTO CIENTIFICO	27
11.4 LA ANTROPOLOGIA DE LA CIENCIA	28
11.5 LA POLITICA DE LA CIENCIA Y TECNOLOGIA	28
12.CONCLUSIONES	29
BIBLIOGRAFIA	30

GLOSARIO

CIENCIA: se le da en nombre de ciencia al conjunto de conocimientos los cuales están conformados por conceptos, principios, cuestionamientos, causas, reglas, que integran cada una área que conforma la ciencia, todos estos conocimientos surgen de experimentaciones, observaciones y razonamientos.

CAOS: alteración de las condiciones iniciales de un sistema que pueden ser impredecibles generando inestabilidad o turbulencia en un momento inesperado y que puede ser irreversible.

COMPLEJIDAD: sistema compuesto de distintos elementos. Unidos entre sí pero que pueden tener comportamientos y propiedades no muy evidentes.

CIENCIAS SOCIALES: disciplina que estudia al hombre basada en un método científico para saber su actividad humana en la sociedad.

DINÁMICAS NO LINEALES: sistemas que tienen una respuesta caótica de acuerdo a su dependencia sensible a las condiciones iniciales o a estímulos que ocasionen perturbaciones, para determinar el caos que se presenta se puede hacer por medio de la matemática en donde se puede encontrar ese momento en el que se ocasiono la ruptura y así se es posible modelar la dinámica. Un sistema de tipo natural o biológico, frecuentemente es dinámico no lineal y caótico.

FILOSOFÍA: área de la ciencia que tiene como objeto establecer de una manera racional, los principios y la orientación del conocimiento hacia la realidad, en si lo que intenta realizar la filosofía es dar a entender o tratar de conocer el sentido del obrar humano, la totalidad de las cosas.

GEOMETRÍA DE FRACTALES: estudio de lo abstracto, de aquellas figuras que presenta forma indefinida, irregularidad, y que son amorfas que podemos encontrar en las naturaleza las cosas materiales que nos rodean, pero que hoy en día eso abstracto y amorfo también está en el mundo social humano. Cuando algo es abstracto surge teoría de la turbulencia y por la tanto tendremos caos.

PENSAMIENTO COMPLEJO: capacidad de poder adquirir, buscar, descubrir nuevas visiones y aproximaciones acerca del mundo y del ser humano, en donde se refuta cualquier interpretación de estos que se simplificada y reduccionista.

PSICOLOGIA: ciencia o disciplina que se encarga de estudiar la mente de personas y animales para así poder entender sus comportamientos y percepciones que tienen con el mundo que los rodea.

TERMODINÁMICA: rama de la física que estudia los vínculos que existen entre las variedades de energía y el calor. Tiene dos leyes o principios de la

termodinámica, con estos es posible relacionar las diferentes propiedades y efectos que tiene la naturaleza como lo son la presión de vapor, calores de transformación, calores específicos, modificaciones de temperatura, densidad, masa y volumen.

RESUMEN

Mediante este proyecto de investigación acerca de la Ciencia de la Complejidad se busca dar a entender como por medio de esta se establece un nuevo camino hacia el conocimiento ya que están en un punto en donde las analizan las sociedades de conocimiento y el mundo académico.

Se buscara comprenderlas, la historia que tienen y los campos de acción en los que está incursionando.

Por medio de diferentes autores que se van a citar, veremos sus puntos de vista y las investigaciones que han venido desarrollando sobre esta ciencia.

Palabras claves: Ciencia, Complejidad, Caos, Pensamiento.

ABSTRACT

Through this research project about the Science of Complexity, the aim is to show how, through this, a new path towards knowledge is established, since they are at a point where they are analyzed by knowledge societies and the academic world.

It will seek to understand them, the history they have and the fields of action in which they are venturing.

Through different authors that are going to be mentioned, we will see their points of view and the research they have been developing about this science.

Key words: Science, Complexity, Chaos, Thought.

INTRODUCCIÓN

La complejidad se debe tener vista desde varias perspectivas las cuales son: un método, el cual se refiere a un pensamiento complejo; otra es la cosmovisión que se refiere a un enfoque sistémico; y de la forma en que está orientado este trabajo es hacia un conjunto de ciencias que es a lo que se refieren las ciencias de la complejidad. La complejidad se puede decir que forma parte de un lenguaje nuevo dentro de los círculos científicos e intelectuales.

Las ciencias de la complejidad son una serie de sistemas, fenómenos, comportamientos complejos, que son de gran interés para la investigación, ya que siempre está en constante crecimiento porque se encuentra envuelta entre el caos y el desorden, lo real y lo impredecible de la vida, la complejidad siempre carece de fronteras porque inquieta e impacta para fascinar al mundo.

La ciencia de la complejidad no es en sí la ciencia que representa el todo, es decir que no todas las cosas que nos rodean y los fenómenos que ocurren pueden ser considerados complejos. No existe teoría alguna que pueda explicar todo, porque en realidad no explica nada. Con esto se puede decir que para entender la ciencia de la complejidad, esta es la ciencia de los fenómenos, los comportamientos y aquellos sistemas que no son posibles de comprender y a los que el dar un resultado resulta complicado por más investigación, análisis y estudios que se tengan de estas. Ya que con las herramientas que se pueden usar para dar una solución las cuales son conceptos, ciencias y otras ciencias clásicas, estas hacen parte de las ciencias normales y no de las complejas.

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Describir la ciencia de la complejidad y las dinámicas no lineales para construir un marco teórico conceptual, exponiendo sus diferentes clasificaciones.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Comprender el concepto de complejidad y ciencia.
- Comprender los criterios que muestran los autores que hablan sobre el tema de la complejidad.
- Analizar sistemas no lineales, dinámicos y complejos.
- Conocer la complejidad de los sistemas sociales.
- Analizar los aspectos de la ciencia en el conocimiento del mundo.
- Elaborar el documento final.

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La ciencia es una búsqueda constante de conocimiento, en donde el ser humano quiere saber respuestas a las preguntas que se plantea, ¿cómo las cosas se vuelven complejas, la naturaleza de las cosas, la sociedad en la que se encuentra el ser humano?, si se trata la complejidad como una ciencia, la ciencia de los sistemas complejos, ¿Cómo integrar muchas disciplinas para conformar este conjunto de ciencias? ¿Que son las dinámicas no lineales? ¿Por qué se catalogan como algo impredecible, con caos? algo que se encuentra formado por una o más variables que requiere un estudio para poder llegar a tener un conocimiento acerca de ellas porque siempre están en constante evolución con el paso del tiempo.

Ahora bien los problemas a los cuales nos vamos a enfrentar son la dinámica no lineal donde está representada por la teoría del caos y las ciencias de la complejidad, estas representaciones tienen una característica muy importante y de gran estudio por ser muy impredecibles y al ser así hace que se tenga la tarea de realizar una nueva forma de ciencia, tener un nuevo conjunto de ciencias.

2. ANTECEDENTES

Para Villa¹ Desde hace algún tiempo alrededor de los años 40, los científicos han venido observando que la ciencia ha tomado un camino hacia la profundización de las cosas, ya se le hace un respectivo análisis, se profundiza más en su investigación a los problemas específicos. Con el surgir de las diferentes ciencias como lo son la biología, la física, las matemáticas, la inteligencia artificial. Con el concepto de sistema que ha venido introduciéndose en el campo de las ciencias, este ha ejercido una influencia en todas las disciplinas que conforman las ciencias, con el fin de crear una teoría de carácter universal, y esto con el propósito de hacer una integración general de todo el conocimiento, unificando los aportes de las diferentes disciplinas. Con esta integración lo que se busca es encontrar características comunes que sintetizen el concepto de sistema, sin importar la naturaleza de la cual provengan ya sea física, social o biológica, además que brinda una gran ayuda al investigador porque le será más sencillo tomar en consideración los aspectos más relevantes para el estudio de un sistema particular.

La historia acerca de la complejidad, dinámicas no lineales es bastante reciente y es ahí donde finalizando los años 70 empiezan a surgir diferentes institutos que van a enfocar sus estudios en la investigación de esas grandes preguntas de la vida y la humanidad.

En 1978, se crea el centro de estudios para la Dinámica No-lineal en el instituto la jolla.

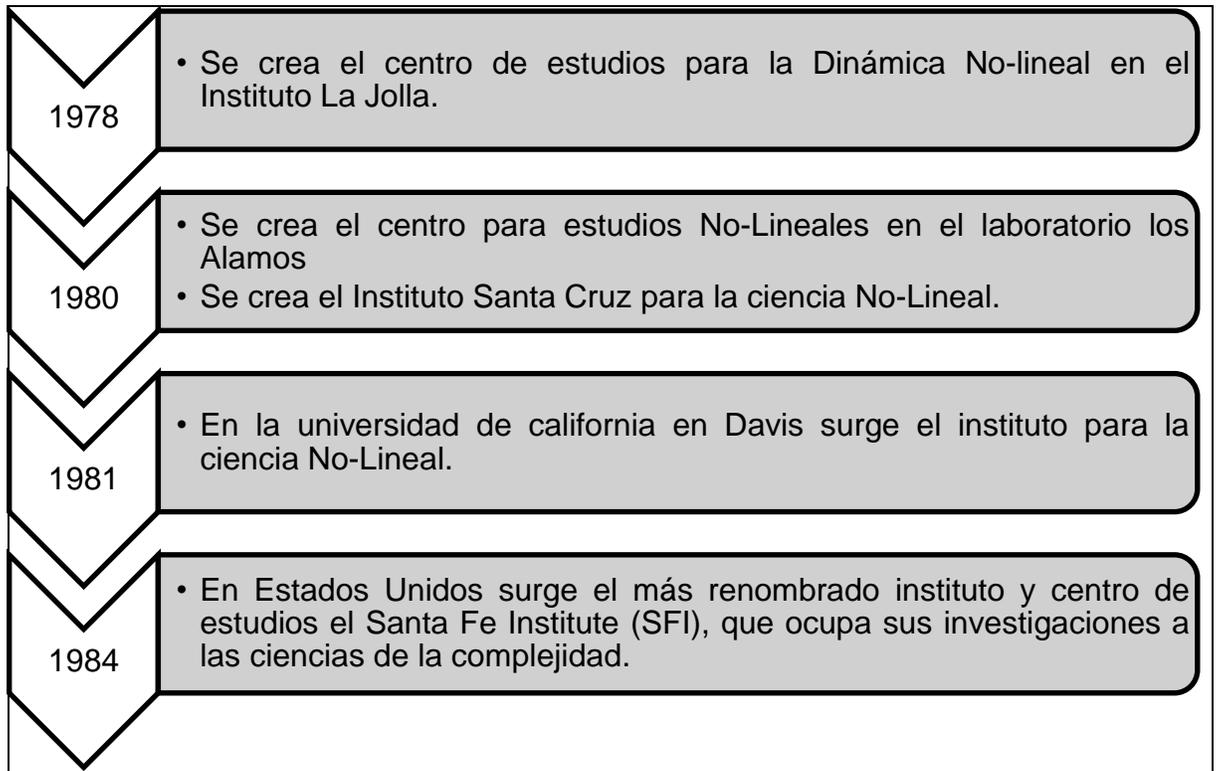
En 1980 se crea el centro para estudios No-Lineales en el laboratorio los Alamos

En 1981 en la universidad de california en Davis surge el instituto para la ciencia No-Lineal.

En 1984 en Estados Unidos surge el más renombrado instituto y centro de estudios el Santa Fe Institute (SFI), que ocupa sus investigaciones a las ciencias de la complejidad.

¹ VILLA CAMACHO, María Eugenia. Complejidad concepto y enfoques. En: Revista de Investigación. Universidad de América. [Repositorio Digital]. Bogotá. Julio-Diciembre. Vol. 05. Nro.02.2012. p.150 ISSN 2011639X [Consultado 10, Marzo, 2019]. Archivo en PDF. Disponible en <http://repository.uamerica.edu.co/handle/20.500.11839/731>

Gráfico 1. Línea de tiempo sobre los institutos que investigan las ciencias de la complejidad



Fuente: MALDONADO, Carlos Eduardo y GÓMEZ CRUZ, Nelson Alfonso. El mundo de las ciencias de la complejidad: Un estado del arte. En: Revistas Universidad del Rosario [Google Académico]. Bogotá. Septiembre. Nro. 76. 2010. p. 9. ISSN 0124-8219 [Consultado 10, Marzo, 2019] Archivo en PDF. Disponible en: [http://repository.urosario.edu.co/bitstream/handle/10336/3301/Fasc%
c3%adculo76.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repository.urosario.edu.co/bitstream/handle/10336/3301/Fasc%c3%adculo76.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

3. JUSTIFICACION

Este trabajo se realiza con la importancia que tiene conocer como la ciencia de la complejidad, dinámicas no lineales se presentan hoy en día en cada aspecto de la vida, como se presentan en las organizaciones, a que se le llama complejo de acuerdo a los aportes de diferentes autores, sus puntos de vista en la investigación de este tema, para así tener una idea clara sobre que es complejidad y las dinámicas no lineales y adecuar toda la información para proporcionar una herramienta que pueda ser usada para aprendizaje y práctica en cada incertidumbre, obligación presente o situación, para dar una interpretación por medio del presente proyecto de investigación.

Con las ciencias de la complejidad se puede llegar a un lugar donde se puede reunir todo el interés por parte de los lectores en diversos temas como lo es la vida, la parte social, lo humano. Además por medio del estudio y orientación sobre las ciencias de la complejidad se trata de comprender las diferentes categorías de las cuales se compone el pensamiento complejo.

4. DELIMITACIÓN

De acuerdo con las fuentes de información encontradas como autores de libros, artículos, documentos con el tema de la ciencia de la complejidad, encontramos que es un tema que está tomando fuerza puesto que se está en el constante avance de investigación y de adquisición de conocimiento. Este proyecto se centrara en las Dinámicas no lineales, Pensamiento Complejo y Caos.

Tendrá como bases los aportes de los autores Carlos Maldonado, Edgar Morín, Jorge Etkin, aportes realizados por el Santa Fe Institute (SFI) ya que estas fuentes de información son las que han venido desarrollando sus investigaciones sobre esta ciencia.

5. MARCO TEÓRICO

La serie de conocimientos que tenemos hoy en día es lo que se le da el nombre de ciencia, de la cual se han venido desprendiendo estudios, prácticas, principios, leyes, etc. Todo esto para darle solución a los problemas que surgen a partir de la ciencia y que hoy en día los investigadores les surge la necesidad de hacerles un estudio, a todos esos campos, fenómenos, sistemas que componen cada uno de estos problemas que conforman y que predominan en el mundo. La ciencia de la complejidad está abarcando hoy las ciencias sociales, naturales, ingenierías, tecnologías todas estas ya que están tomando un rumbo hacia la complejidad, el caos, la no linealidad y que en algún momento estas se llegan a conectar e interactuar formando así epistemologías, nuevos sistemas u otro tipo de ciencias en donde podemos generar nuevos conocimientos y aplicaciones para nuestro futuro. Esta ciencia es muy poco reconocida en las comunidades científicas, sociales y académicas, y que debido a esto ha surgido el interés mundial de parte de los investigadores por todo lo que abarca esta nueva ciencia y que a su vez esta ciencia difiere de la ciencia clásica, ya que va más allá de lo que se conoce dentro de la filosofía y la ciencia.

6. DISEÑO METODOLOGICO

Por medio de una metodología descriptiva en la que se realiza la revisión científica de los diferentes autores como objetivo de entender todo el concepto acerca de “las ciencias de la complejidad” y “dinámicas no lineales” se realiza una recopilación de los temas a abordar y así tener información de calidad acerca de los diferentes temas, esta recopilación se hace por medio de los motores de búsqueda que se encuentran en la colección digital de la Universidad de América (ScienceDirect, Dialnet, EbscoHost, E-libro, Gestión Humana, entre otras), también por medio de Google Academics se puede ampliar el radio de búsqueda y conocimiento lo más grande posible para así poder elaborar un documento final soportado en un gran porcentaje de información existente sobre el tema.

La búsqueda va a comenzar revisando los conceptos sobre caos, ciencia y complejidad. Estos conceptos son importantes para una mejor interpretación del tema general el cual se basa en las ciencias de la complejidad.

El material empleado para esta investigación artículos, documento de investigación y libros, donde los de primer tipo son los de mayor proporción.

7. COMPLEJIDAD Y CIENCIA

En primer lugar se va a comprender el concepto de complejidad, cuando hablamos de complejidad se tiene la tarea de indagar, si esto se puede considerar como un método, teoría, o resulta siendo ambas cosas y con esto se conciben una serie de preguntas que van creciendo cada vez más, según dice Morín quien a su vez cita Almeida² “se afirma cada vez más ‘esto es complejo’. Se torna necesario proceder a una verdadera revuelta y mostrar que la complejidad constituye un desafío que la mente puede y debe rebasar apelando a algunos principios que permitan el ejercicio del pensamiento complejo”. Pero claro está que no todas las cosas son en sí llamadas complejas, también podemos tener algunas a las que se les puede considerar que tienen más simplicidad, estas desarrollan comportamiento más previsible, algo de carácter más lineal, todo aquello que para el ser humano es fácil de reconocer con tan solo verlo o hacerlo. Con esto se puede decir que una diferencia entre lo complejo y lo simple es evidente, es algo a lo que no es muy sencillo darle una explicación, una descripción de lo que es y es de ahí donde se puede partir de un punto de vista para decir que comportamiento o que teoría va a tener.

En cuanto al concepto de ciencia se refiere a todo ese conocimiento que va ligado y conquistado por medio de estudios o prácticas, y a su vez van generando normas, leyes y principios que hoy en día se conocen y que hacen que se tengan observaciones, razonamientos para entender las cosas acerca del universo. Esta unión de conocimientos está organizada de tal forma en la que los investigadores buscan la forma usando diferentes procedimientos científicos para así dar una serie de resultados o teorías que facilite la comprensión de esos enigmas acerca de lo que conforma el universo. Con los conceptos ya mencionados podemos decir que las ciencias de la complejidad vienen siendo una nueva forma de investigación, un nuevo camino para poder comprender lo que nos rodea, que se diferencian totalmente de esas ciencias que tienen un comportamiento lineal, mientras que las ciencias de la complejidad tienen un comportamiento totalmente distinto, un comportamiento no-lineal, ese comportamiento que hace tener incertidumbre e irregularidad sobre los resultados o respuestas a obtener ya que se obtiene una aproximación hacia poder comprender lo complejo de acuerdo a Elizalde³ las ciencias de la complejidad buscan comprender la complejidad de los fenómenos y de los sistemas que se abordaban de manera lineal y disciplinar.

² MORIN, Edgar citado por ALMEIDA (DE) DA COENEICAO, Maria. Para comprender la complejidad. En: Multiversidad Mundo Real Edgar Morín, A.C. [Google Académico]. México. 2008 p.24 ISBN 978-968-9330-01-1 [Consultado 30, Octubre, 2018]. Archivo en PDF. Disponible en: https://cursa.ihmc.us/rid=1MNZF48W1-163T3KP-1VK7/libro_complejidad.pdf.

³ ELIZALDE PRADA, Óscar. Aproximación a las ciencias de la complejidad. En: Revista de la Universidad de la Salle. [Google Académico]. Bogotá, Nro. 61, p. 51 ISSN 0120-6877. [Consultado 30, octubre, 2018]. Archivo en PDF. Disponible en: <https://ciencia.lasalle.edu.co/cgi/viewcontent.cgi?article=1370&context=ruls>

8. LOS AUTORES DE LAS CIENCIAS DE LA COMPLEJIDAD

8.1 CARLOS MALDONADO

Investigador colombiano que ha venido enfocando sus investigaciones en la ciencia de la complejidad, la epistemología, lógica y ética. Este autor estudia esta ciencia ya que todo lo que conforma el mundo, las incógnitas de este es lo que conforma a esta ciencia y hace una investigación activa y exhaustiva en el campo de las ciencias de la complejidad.

8.2 EDGAR MORIN

Este autor de origen francés se considera como el fundador de lo que se conoce como el pensamiento complejo y es llamado así ya que ha realizado diversos aportes acerca de la reforma que ha tenido el pensamiento y el cambio en los paradigmas de este. Ha forjado una serie de teorías para poder entender las relaciones que existen en la complejidad y la forma como vienen interactuando en las organizaciones el orden y el desorden.

8.3 JORGE ETKIN

Es un autor de origen argentino que ha hecho sus investigaciones en los cambios crecientes y constantes que experimentan las organizaciones, como estas presentan complejidad y por lo tanto existe el orden el desorden, la objetividad, la subjetividad.

9. SISTEMAS EN LAS CIENCIAS DE LA COMPLEJIDAD

9.1 SISTEMAS NO LINEALES

Cuando se habla de que un sistema es no lineal, que hacen parte de la ciencia de la complejidad, quiere decir que se encuentra representado o que su comportamiento está encaminado hacia el caos, lo impredecible, los resultados que se tienen en este sistema no se pueden predecir y que además nunca se repiten.

La diferencia que existe entre un sistema lineal y un no lineal es que el primer sistema es predecible, se saben sus causas, efectos y si son deducibles o no, mientras que el segundo sistemas se basa en su impredecibilidad, no es posible deducir lo que viene después de una causa o efecto.

9.2 SISTEMAS DINAMICOS

A lo que llamamos sistemas dinámicos son aquellos que presentan un comportamiento lejos del equilibrio, son irreversibles, estos sistemas presentan un alto grado de sensibilidad por lo que cualquier perturbación los afecta y por lo tanto los hace volverse dinámicos, estos sistemas son caracterizados porque siempre se encuentran en constante cambio. "(...)los sistemas que se alejan del equilibrio son altamente sensibles a las innovaciones, los eventos, o al azar. Pues son estas novedades las que generan dinámicas en dichos sistemas"⁴

9.3 SISTEMAS COMPLEJOS

Un sistema complejo se dice que es abierto es decir que estos sistemas son holísticos, que conservan distintas relaciones entre todo lo que lo conforma, son sistemas amplios que involucran ciencia, tecnología, etc. Estos sistemas también se les considera que son sistemas adaptativos, están siempre recibiendo conocimiento. Estos sistemas hoy en día son ampliamente estudiados, porque como se ha mencionado anteriormente se involucran ciencias, estas ciencias que conforman estos sistemas son ciencias sociales y naturales que para los investigadores resulta ser muy atractivo para sus proyectos de investigación, además también estos sistemas se están considerando para el estudio de organizaciones porque estas hoy en día son muy dinámicas y adaptativas porque realizan cambios en sus procesos, capacidades y límites. De acuerdo a Maldonado⁵ "si hay un rasgo amplio o transversal que caracterice a los sistemas complejos es el énfasis en diversidad, pluralidad, alteridad o multiplicidad."

⁴ MALDONADO, Carlos Eduardo. Ciencias de la complejidad: Ciencias de los cambio súbitos. En: ODEON. [Google académico]. Bogotá. Noviembre. No.02. 2005. p. 94. [Consultado 10, marzo, 2019]. Archivo en PDF. Disponible en: <https://revistas.uexternado.edu.co/index.php/odeon/article/view/2643>

⁵ MALDONADO, Carlos Eduardo. ¿Qué es un sistema complejo? En: Revista Colombiana de Filosofía de la ciencia. [Google académico]. Bogotá. Vol.14, nro 29. 2014, p. 71-93. ISSN 0124-4620 [Consultado 10, mayo, 2019]. Archivo en PDF. Disponible en: <http://www.redalyc.org/pdf/414/41438646004.pdf>

10 COMPLEJIDAD EN LOS SISTEMAS SOCIALES

10.1 COMPLEJIDAD DE LO SOCIAL

La complejidad en este ámbito parte de las llamadas ciencias sociales en donde se habla principalmente de aquellos intereses que tiene la sociedad y que desean conocer, estos conocimientos nos llevan a preguntarnos sobre qué y cómo somos en la sociedad, de acuerdo a nuestra comunidad, el saber a dónde pertenecemos, el sentido de identidad, los propósitos que tenemos y en algunas ocasiones al cómo llevar nuestras vidas. Con todos estos intereses, las ciencias sociales realizan una contribución para poder entender un poco más la complejidad de las cosas, del ser humano, las culturas y del mundo.

Las ciencias sociales hoy en día ya no solo hablan de la metafísica, tienen otra naturaleza u otro enfoque en el que se han dirigido sus estudios, las investigaciones se han hecho en tres tipos de sistemas sociales, los cuales tienen una investigación diferente cada uno. Estos sistemas son: sistemas sociales humanos que nos hablan como su nombre los dice de investigar acerca del hombre, su comportamiento tanto en lo social como en lo individual, el entorno en el que se encuentra, sus grupos sociales. Otro tipo de sistema social es el de los sistemas sociales naturales, estos sistemas se proyectan hacia la ciencia, la ecología que podemos encontrar en los paisajes, las poblaciones y su biología, la cosmología, etc.

Y la última consideración referente a los sistemas sociales es uno de los sistemas que hoy en día a tomado bastante fuerza en investigaciones y desarrollo de estos y son los sistemas sociales artificiales, los cuales se encargan de ciencias de la computación, la vida artificial, sistemas informacionales, ciencias de redes complejas. Estos sistemas mencionados han tenido una muy fuerte interacción entre ellos ya que inician con un nivel de complejidad mínimo pero que va creciendo y evolucionando con el paso del tiempo y de esta forma se conduce a la complejidad de lo social.

10.2 COMPLEJIDAD DE LO HUMANO

El ser humano el cual comprende este sistema, se dice que es complejo y lo que hace que sea complejo son las cosas que lo constituyen dentro de la cuales están sus características, su comportamiento, su cultura, sus asentimientos, etc. El ser humano se considera que es complejo debido a la evolución que ha tenido tanto cultural como biológicamente, haciendo que las interacciones con los demás seres genere investigación a esos cambios evolutivos y las interrelaciones que han venido surgiendo con todo lo que lo conforma.

El ser humano es un sistema que evoluciona, se torna flexible, se adapta a su entorno y se auto organiza, en otras palabras y para resumir es un sistema

abierto. Lo humano se puede decir que presenta procesos de orden y desorden debido a la complejidad que va adquiriendo, esta complejidad para los investigadores es muy interesante ya que analizan las interacciones que tienen las diferentes ciencias con el ser humano dentro de las ciencias que han venido relacionándose con el ser humano están las ciencias de la vida, de la salud, de la complejidad, ciencias cognitivas, entre otras. La sociedad en la cual se encuentra el ser humano se dice que es una red que presenta una diversidad de conexiones, y quien define el cómo opera esta red es el ser humano, y por esto el ser humano también es el que hace o posibilita las interacciones de los individuos y así establece lo que se conoce como sociedad. El ser humano es el encargado de crear estas sociedades complejas sin analogías, que se vuelven mapas cognitivos los cuales van evolucionando y actualizándose con los individuos y sus mentes que la conforman. Las sociedades complejas son sistemas que se piensan y se controlan a sí mismas y esto hace que sean complejas.

La complejidad humana va aumentando por las características que tiene como lo son su imaginación, su creatividad, su innovación y su diferenciación. De acuerdo a Soler⁶ “la complejidad humana es una mera reflexión de la complejidad del ser humano. El hombre es todo cuerpo, pero también es todo espíritu. Un cuerpo sin espíritu no es ser humano”

⁶ SOLER TORRES, Luis Carlos. La complejidad humana. En: unidad de publicaciones, Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de Colombia. [Google Académico]. Bogotá [Consultado 20, junio, 2019]. Archivo en PDF. Disponible en: <http://disi.unal.edu.co/~lctorress/tgs/Tgs003.pdf>

11. LA CIENCIA EN EL CONOCIMIENTO DEL MUNDO

11.1 LA HISTORIA Y LA FILOSOFIA DE LA CIENCIA

El primer aspecto mediante el cual la ciencia busca explicarse es el de la historia y la filosofía, y en este aspecto la ciencia toma el lugar hacia donde se quiere realizar un investigación, su metodología, la severidad con la que se va a realizar, eso a lo que se refiere al término de la filosofía, mientras que la historia debe ser vista mediante dos perspectivas que son la historia la cual conocemos o también llamada historia general y la otra perspectiva de la cual también se dice que es historia y que hace parte de la ciencia es la historia de las ciencias de los saberes específicos, estas ciencias tienen campo de estudio en ciencias sociales y de la naturaleza en donde el término de historia y filosofía preceden, esta historia de estas ciencias puede ser historia y filosofía de la física, de la salud, de las matemáticas, entre otras.

11.2 LA EPISTEMOLOGIA

Cuando se habla de esta disciplina, hace referencia a la investigación respectiva del conocimiento, sus fundamentos y métodos que vienen de una serie de factores históricos, socioculturales, psicológicos, y que tiene por intención diferenciar lo que se le llama ciencia y lo que no lo es y las relaciones que existen de unas con otras. La epistemología además tiene interés en dar resultados y certeza del llamado conocimiento científico ya que este como lo menciona Morín⁷ tiende a tener dos caminos o dos niveles, uno de ellos nos lleva por el empirismo en donde este conocimiento viene de experiencias, de lo que aprendemos a lo largo de nuestra vida, verificaciones mediante observaciones y experimentaciones múltiples, y en cuanto al otro nivel del conocimiento científico va dirigido hacia lo racional en donde todo el conocimiento y teorías tenían sus sistemas de ideas en la razón la coherencia lógica.

11.3 LA PSICOLOGIA DEL DESCUBRIMIENTO CIENTIFICO

Este aspecto nos da la información acerca del investigador o del pensador, su biografía, de donde surgió la motivación para realizar sus estudios, su personalidad, según dice Maldonado⁸ con estas características se estudia cómo le

⁷ MORIN, Edgar. La epistemología de la complejidad. En: Universidad de Granada. [Google Académico].Gazeta de Antropología, nro 20, 2004, artículo 02.p. 10. ISSN 0214-7564.[Consultado 20, junio, 2019]. Archivo en PDF. Disponible en: <http://digibug.ugr.es/handle/10481/7253>

⁸ MALDONADO, Carlos Eduardo. Significado e impacto social de las ciencias de la complejidad. [Google Académico] Bogotá: Ediciones desde abajo. Colombia. p. 14. ISBN 978-958-8454-66-5. [Consultado: 20, junio, 2019]. Archivo en PDF. Disponible en: <http://www.pensamientocomplejo.org/docs/files/Maldonado%2C%20Carlos%20-%20Significado%20e%20impacto%20social%20de%20las%20ciencias%20de%20la%20complejidad.pdf>

fue posible a estas personas llegar a ser lo que fueron y las razones por las que alguien mas no lo logro.

11.4 LA ANTROPOLOGIA DE LA CIENCIA

Al hablar de la antropología de la ciencia hace referencia a las consideraciones que debe tener el investigador al momento de hablar o estudiar sobre algún tema, lo que debe tener en cuenta para el desarrollo de su investigación es: la etnología, principios y leyes socioculturales, información de historia y demás aspectos que componen las ciencias sociales ya que de todas estas consideraciones dependerá que las comunidades científicas, humanas y académicas interpreten su trabajo y de igual manera contribuyan al proceso de crecimiento de dicha investigación por lo que hoy en día las ciencias sociales y las ciencias tradicionales van muy de la mano para el desarrollo y crecimiento del conocimiento.

11.5 LAS POLITICAS DE CIENCIA Y TECNOLOGIA

Al hablar de las políticas que pueden tener la ciencia y la tecnología, hablamos de esas consideraciones que se tiene para el desarrollo y crecimiento de las ciencias e investigaciones, una de las principales consideraciones dentro de las políticas es el apoyo que se le brinde a estas ya sea de tipo monetario por medio de financiamientos, o a las condiciones que se le impongan ya que estas condiciones pueden ser o por un bien propio o comunal que beneficien a la educación o a las condiciones políticas y de acuerdo a esto el investigador podrá tener una formación de calidad o no.

Los recursos humanos vienen también siendo una consideración importante dentro de las políticas de ciencia y tecnología porque de acuerdo a lo que dice Gordon⁹ estos recursos conforman una estrategia fundamental para el desarrollo científico y del investigador, porque cuando falta este recurso se presenta una carencia muy grande que es difícil de superar aún más que la insuficiencia en el nivel de inversión que se le haya puesto a la investigación de ciencia y tecnología, sin embargo estas dos consideraciones de los recursos humanos y la inversión van muy entrelazados pero una de ellas tiene solución más que la otra.

⁹ GORDON,Ariel. Políticas e instrumentos en ciencia, tecnología e innovación. Un panorama sobre los desarrollos recientes en América Latina. En: Colciencias. [Google Académico]. Bogotá. 2011. p. 4 [Consultado: 26, junio 2019]. Archivo en PDF. Disponible en: http://repositorio.colciencias.gov.co/bitstream/handle/11146/475/1689-GORDON_2007_POLITICAS_E_INS.PDF?sequence=1&isAllowed=y

12. CONCLUSIONES

Los seres humanos siempre estamos con la incertidumbre de las cosas, pero algunos están con la certidumbre, la primera cosa genera sentimientos de preocupación y esto hace que nos veamos en la necesidad de controlar aquellas cosas de nuestro ambiente que lo ocasionen. La segunda cosa hace referencia a que los seres humanos tenemos la necesidad del cambio, la novedad, estar a la par con lo que está pasando.

Las ciencias de la complejidad abarcan hoy en día todas las áreas bien sea ciencias tradicionales o ciencias sociales ya que todas se están relacionando en algún punto y por lo tanto se convierten en complejas.

Lo que se conoce hoy acerca del mundo de las ciencias de la complejidad es reciente pero ha sido un tema de gran interés en los investigadores para replantear el concepto que se tiene acerca de las ciencias.

Por medio de la literatura consultada nos encontramos con las diferentes posiciones de los autores ya que este tema abarca una gran cantidad de conocimiento, y pues los diferentes autores nos intentan dar una idea sobre el concepto y hacia dónde va enfocada la complejidad.

BIBLIOGRAFIA

ELIZALDE PRADA, Óscar. Aproximación a las ciencias de la complejidad. En: Revista de la Universidad de la Salle. [Google Académico]. Bogotá, Nro. 61, p. 51 ISSN 0120-6877. [Consultado 30, octubre, 2018]. Archivo en PDF. Disponible en: <https://ciencia.lasalle.edu.co/cgi/viewcontent.cgi?article=1370&context=ruls>

GORDON, Ariel. Políticas e instrumentos en ciencia, tecnología e innovación. Un panorama sobre los desarrollos recientes en América Latina. En: Colciencias. [Google Académico]. Bogotá. 2011. p. 4 [Consultado: 26, junio 2019]. Archivo en PDF. Disponible en: http://repositorio.colciencias.gov.co/bitstream/handle/11146/475/1689-GORDON_2007_POLITICAS_E_INS.PDF?sequence=1&isAllowed=y

MALDONADO, Carlos Eduardo. Significado e impacto social de las ciencias de la complejidad. [Google Académico] Bogotá: Ediciones desde abajo. Colombia. p. 14. ISBN 978-958-8454-66-5. [Consultado: 20, junio, 2019]. Archivo en PDF. Disponible en: <http://www.pensamientocomplejo.org/docs/files/Maldonado%2C%20Carlos%20-%20Significado%20e%20impacto%20social%20de%20las%20ciencias%20de%20la%20complejidad.pdf>

MALDONADO, Carlos Eduardo. ¿Qué es un sistema complejo? En: Revista Colombiana de Filosofía de la ciencia. [Google académico]. Bogotá. Vol.14, nro 29. 2014, p. 71-93. ISSN 0124-4620 [Consultado 10, mayo, 2019]. Archivo en PDF. Disponible en: <http://www.redalyc.org/pdf/414/41438646004.pdf>

MALDONADO, Carlos Eduardo. Ciencias de la complejidad: Ciencias de los cambios súbitos. En: ODEON. [Google académico]. Bogotá. Noviembre. No.02. 2005. p. 94. [Consultado 10, marzo, 2019]. Archivo en PDF. Disponible en: <https://revistas.uexternado.edu.co/index.php/odeon/article/view/2643>

MALDONADO, Carlos Eduardo y GÓMEZ CRUZ, Nelson Alfonso. El mundo de las ciencias de la complejidad: Un estado del arte. En: Revistas Universidad del Rosario [Google Académico]. Bogotá. Septiembre. Nro. 76. 2010. p. 9. ISSN 0124-8219 [Consultado 10, Marzo, 2019] Archivo en PDF. Disponible en: <http://repository.urosario.edu.co/bitstream/handle/10336/3301/Fasc%c3%adculo76.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

MORIN, Edgar. La epistemología de la complejidad. En: Universidad de Granada. [Google Académico]. Gazeta de Antropología, nro 20, 2004, artículo 02.p. 10. ISSN 0214-7564.[Consultado 20, junio, 2019]. Archivo en PDF. Disponible en: <http://digibug.ugr.es/handle/10481/7253>

MORIN, Edgar citado por ALMEIDA (DE) DA COENEICAO, Maria. Para comprender la complejidad. En: Multiversidad Mundo Real Edgar Morín, A.C. [Google Académico]. México. 2008 p.24 ISBN 978-968-9330-01-1 [Consultado 30, Octubre, 2018]. Archivo en PDF. Disponible en: https://cursa.ihmc.us/rid=1MNZF48W1-163T3KP-1VK7/libro_complejidad.pdf

SOLER TORRES, Luis Carlos. La complejidad humana. En: unidad de publicaciones, Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de Colombia. [Google Académico]. Bogotá [Consultado 20, junio, 2019]. Archivo en PDF. Disponible en: <http://disi.unal.edu.co/~lctorress/tgs/Tgs003.pdf>

VILLA CAMACHO, María Eugenia. Complejidad concepto y enfoques. En: Revista de Investigación. Universidad de América. [Repositorio Digital]. Bogotá. Julio-Diciembre. Vol. 05. Nro.02.2012. p.150 ISSN 2011639X [Consultado 10, Marzo, 2019]. Archivo en PDF. Disponible en <http://repository.uamerica.edu.co/handle/20.500.11839/731>