

MANUAL DE INICIACIÓN PEDAGÓGICA AL
PENSAMIENTO COMPLEJO

**CORPORACIÓN PARA EL DESARROLLO
COMPLEXUS**

Marco Antonio Velilla
Compilador

MANUAL DE INICIACIÓN PEDAGÓGICA AL PENSAMIENTO COMPLEJO

JUAN CARLOS MORENO
SERGIO NESTOR OSORIO
YURI ROMERO PICÓN
JAVIER ANDRÉS JIMÉNEZ
NELSON VALLEJO-GOMEZ
RAÚL GÓMEZ MARÍN
JUAN CARLOS MORENO
SANDRA LILIANA LONDOÑO
LUIS ENRIQUE RUIZ
ERNESTO LLERAS MANRIQUE
MARCO ANTONIO VELILLA
EDUARDO DOMÍNGUEZ GÓMEZ
Dora Inés Arroyave

ICFES

UNESCO

© INSTITUTO COLOMBIANO DE FOMENTO DE LA EDUCACIÓN SUPERIOR

© UNESCO

© CORPORACIÓN PARA EL DESARROLLO COMPLEXUS

Queda prohibida la reproducción parcial o total de este libro, por cualquier proceso reprográfico o fónico, especialmente por fotocopia, microfilme, offset o mimeógrafo.

Ley 23 de 1982

Diagramación Electrónica: Elizabeth Contreras

Ediciones Jurídicas Gustavo Ibáñez

® 2002.

TABLA DE CONTENIDO

PRESENTACIÓN	7
--------------------	---

PRIMERA PARTE UN MARCO PARA LA COMPLEJIDAD

CAPÍTULO I

FUENTES, AUTORES Y CORRIENTES QUE TRABAJAN LA COMPLEJIDAD.....	11
--	----

Juan Carlos Moreno

CAPÍTULO II

TRES TEORÍAS QUE DIERON ORIGEN AL PENSAMIENTO COMPLEJO: SISTÉMICA, CIBERNÉTICA E INFORMACIÓN.....	25
--	----

Juan Carlos Moreno

CAPÍTULO III

APROXIMACIONES A UN NUEVO PARADIGMA EN EL PENSAMIENTO CIENTÍFICO.....	38
--	----

Sergio Nestor Osorio

SEGUNDA PARTE COMPLEJIDAD PARADIGMÁTICA

CAPÍTULO I

AUTORES DE LA COMPLEJIDAD PARADIGMÁTICA Y VECINDADES

HOLISMO Y CONOCIMIENTO EN LA OBRA DE FRANCISCO VARELA.....	61
---	----

Yuri Romero Picón

POR EL CAMINO DEL PENSAMIENTO SOCIOLOGICO DE NIKLAS LUHMANN.....	68
---	----

Yuri Romero Picón

JESÚS IBÁÑEZ: INVESTIGACIÓN SOCIAL, CIBERNETICA Y UTOPIA.....	74
--	----

Javier Andrés Jiménez

MORIN, PENSADOR DE LA COMPLEJIDAD..... 80

Nelson Vallejo-Gomez

LA CONSTRUCCIÓN DE UN CAMBIO DE PARADIGMA:
SÍNTESIS DE LA VIDA Y OBRA DE ALGUNOS PENSADORES.....91

YURI ROMERO PICÓN

CAPÍTULO II

ARQUITECTURA TEÓRICA DE LA COMPLEJIDAD PARADIGMÁTICA

TRAYECTORIAS E INCURSIONES.....98

Raúl Gómez Marín

TRAYECTORIAS LÓGICAS DE LA COMPLEJIDAD.....108

Raúl Gómez Marín

DE LOS PRINCIPIOS DEL PENSAMIENTO COMPLEJO.....116

Raúl Gómez Marín - Javier Andrés Jiménez

CAPÍTULO III

SENTIDOS Y DERIVACIONES DE LA COMPLEJIDAD

COMPLEJIZACIÓN DE LA EPISTEMOLOGÍA Y
EPISTEMOLOGÍA COMPLEJA.....121

Juan Carlos Moreno

MUY COMPLEJO, HIPERCOMPLEJO Y HUMANO.....131

Sandra Liliana Londoño

LA ANTROPOPOLÍTICA DE EDGAR MORIN.....138

Sandra Liliana Londoño - Javier Andrés Jiménez

LA COMPLEJIDAD EN LAS CIENCIAS SOCIALES.....	153
--	-----

Luis Enrique Ruiz

SOCIOLOGÍA Y COMPLEJIDAD EN LA OBRA DE EDGAR MORIN.....	158
--	-----

JAVIER ANDRÉS JIMÉNEZ

TERCERA PARTE
ARTICULACIÓN DE LOS SABERES Y SU APLICACIÓN

CAPÍTULO I

COMPLEJIDAD Y SOCIEDAD

LAS COMUNIDADES DE APRENDIZAJE COMO ÁMBITOS DE CONSTRUCCIÓN DE MUNDO.....	165
--	-----

Ernesto Lleras Manrique

CAPÍTULO II

COMPLEJIDAD Y EDUCACIÓN

LA FRANQUICIA COMO ESTRATEGIA PARA EL MEJORAMIENTO DE LA CALIDAD EDUCATIVA.....	183
--	-----

Marco Antonio Velilla M.

EDUCACIÓN SUPERIOR Y COMPLEJIDAD: APUNTES SOBRE EL PRINCIPIO DE FLEXIBILIZACIÓN CURRICULAR.....	201
--	-----

SANDRA LILIANA LONDOÑO

PENSAMIENTO COMPLEJO PARA UNA EDUCACIÓN INTERDISCIPLINARIA.....	209
---	-----

Eduardo Domínguez Gómez

UN ENCUENTRO ENTRE EL PENSAMIENTO MORINIANO Y LA PEDAGOGÍA.....	221
---	-----

Dora Inés Arroyave

AUTORES DE LOS TEXTOS.....	248
----------------------------	-----

PRESENTACIÓN

“Este Congreso es para mí una revelación, el ver que en todas las regiones de Colombia, el problema de enfrentar la complejidad no es más sino un momento de integración, de aprendizaje; pero se encuentra muy integrado en el pensamiento y la mente de todos los interlocutores de este Congreso. Es una cosa magnífica, pero es la primera vez, que yo puedo ver en un país un proceso colectivo muy amplio y pienso que será muy importante para el porvenir de Colombia”

EDGAR MORIN
(Noviembre 12 de 2000)

Desde los años sesenta se comenzó a utilizar, en particular en los Estados Unidos y en Europa, el discurso de lo complejo con una acepción tan amplia que condujo a incluir en esta denominación casi todo lo que se consideraba llamativo y de actualidad. En realidad, aparte de aceptar que lo complejo es lo conjuntamente entrelazado, no parece fácil llegar a un consenso final al respecto. Lo único acerca de lo cual existe certeza es que lo complejo apunta más a una comprensión que a una disciplina, teoría o nueva religión. Lo anterior, nos permite avanzar que existen pensadores complejos más no especialistas en lo complejo, es decir existen personas que formadas en una disciplina se proponen una comprensión compleja.

Los desafíos de la complejidad nos hacen aparecer bajo apariencias confusas e inciertas, el mundo, los fenómenos y los eventos,. Así también la expresión “es complejo” ha resultado sinónimo de confusión y de incertidumbre, mientras que es verdaderamente el desafío que hay que asumir con el fin de distinguir, vincular y afrontar lo incierto. El desafío de la complejidad es entonces a mi juicio doble: es necesario vincular lo que era considerado como separado y al mismo tiempo es necesario aprender a hacer jugar las certitudes con la incertidumbre. Precisamente en relación con la incertidumbre MORIN señala: “El conocimiento es en efecto, navegar en un océano de incertidumbres sembrado de archipiélagos de certidumbres. Ciertamente nuestra lógica nos es indispensable para verificar y controlar, pero el pensamiento finalmente opera, de las transgresiones a esa lógica. La racionalidad no se reduce a la lógica, sino que esta última se utiliza como un instrumento”. Y agrega un poco más adelante: “Es necesario pensar en la incertidumbre porque nadie puede prever lo que pasara mañana o después de mañana. Además, ha resultado fallida para nosotros, la promesa de un progreso infaliblemente predicho por las leyes de la historia o por el desarrollo ineluctable de la ciencia y la razón. Nosotros estamos en una situación donde debemos tomar conciencia trágicamente de las necesidades de vinculación y de solidaridad, así como de trabajar en la incertidumbre”.

Precisamente para trabajar e invitar a reflexionar en esa dirección, con ocasión de la visita del profesor EDGAR MORIN y de la realización del Primer Congreso Internacional de Pensamiento Complejo, entre varios grupos más que se formaron en todo el país para asumir la responsabilidad de desarrollar los aspectos académicos del evento y darle continuidad al proceso iniciado con carácter previo a la realización del mismo, se creó la *Corporación para el desarrollo Complexus*, término que significa lo que esta tejido en conjunto. Esta Corporación pretende fomentar la creación de herramientas para llevar a cabo una reorganización educativa y favorecer la contextualización de problemas que necesitan conocimientos diversos y muchas veces contradictorios. Todo esto utilizando principios de pensamiento y creando puentes entre la academia y las personas que puedan influir en determinados sectores, porque son unos y otros quienes pueden hacer avanzar en forma real las mentalidades y transformar el modo de pensar individual y colectivo.

En su momento EDGAR MORIN, FERNANDO SAVATER y BELISARIO BETANCUR fueron invitados para formar parte del Consejo Internacional por el grupo de intelectuales que conforman la Corporación para el Desarrollo Complexus, invitación que aceptaron convencidos de que existían viejas nociones que era necesario resucitar porque habían sido desintegradas en las ciencias humanas y que con esta tarea de articulación se busca una ética de cohesión y de la solidaridad en todos los ordenes, ya que, como anota el profesor MORIN no se trata de suprimir las disciplinas, sino por el contrario de hacerlas aún más útiles, coordinándolas e integrándolas, lo cual implica una educación mental y una estructura de pensamiento capaz de afrontar la complejidad, que es el mejor antídoto contra los pensamientos únicos.

El Manual de iniciación pedagógica al pensamiento complejo que la Corporación para el Desarrollo Complexus ha desarrollado con la colaboración de profesores de diferentes ciudades, y bajo el irrestricto patrocinio del Instituto Colombiano de Fomento de la Educación Superior –ICFES- y de la Oficina Regional de Información y Comunicación y de Representación de la UNESCO para Ecuador, Venezuela y Colombia, pretende una aproximación, que me he dado de calificar como amistosa a las diferentes tendencias del pensamiento complejo, mediante un texto que no pretende estar plenamente acabado, por el contrario puede decirse que es un texto inacabado, en permanente construcción, quizás en un inmediato futuro de hojas intercambiables, y que se propone como lo expresamos en el párrafo anterior, que más personas formadas en disciplinas diferentes, avancen hacia una comprensión compleja, comprensión que ya había advertido Pascal cuando afirmo:” siendo todas las cosas causadas y causantes (...) yo tengo por imposible conocer las partes sin conocer el todo, así como conocer el todo sin conocer particularmente las partes”

Para obtener una mejor comprensión de los motivos por las cuales se tomo la decisión de desarrollar y promover la publicación de un Manual de Iniciación Pedagógica al Pensamiento Complejo, de creación colectiva y plural, considero oportuno hacer mención de algunos antecedentes de este proceso.

Diferentes motivos impidieron que la primera visita efectuada por el profesor Edgar MORIN a Colombia en agosto del año de 1997, pudiera tener una mayor despliegue y repercusión en el sector educativo y en la intelectualidad colombiana. Sólo unas pocas personas tuvieron la ocasión de escucharlo en dos seminarios, organizados, en aquel entonces gracias a los esfuerzos individuales de la Universidad Pontificia Bolivariana y la Universidad de la Salle. Esta visita genero en algunos de nosotros el propósito de una nueva visita, que ya no se limitara a unas conferencias por parte del profesor MORIN, sino de una empresa mayor: que invitara a la reflexión y transformación del pensamiento colombiano, y en la que se pudiera proyectar una estrategia innovadora y ambiciosa para beneficio nacional.

Escasos meses después de la primera visita a Colombia, el profesor Edgar MORIN fue llamado por el Primer Ministro francés y el Ministro de la Educación, la Investigación y la Tecnología para presidir el Consejo Científico de ese país, encargado de debatir los presupuestos de una reforma educativa a partir de la articulación de los saberes disciplinarios en los liceos, lo que dió lugar a la organización de las jornadas temáticas que tuvieron lugar en agosto y septiembre del año 1998. Por aquel entonces, el profesor MORIN publica la obra los *Siete Saberes necesarios para la educación del futuro*, en la que expresa que existen una serie de vacíos profundos en las materias docentes, es decir, siete materias fundamentales que son ignoradas, ocultadas o desintegradas en fragmentos. MORIN señala como vacíos de la educación: el error y la ilusión, el conocimiento pertinente, el real significado de ser humanos, la posibilidad de afrontar las incertidumbres, la necesidad de comprensión y la antropoética o ética del género humano.

Una oportuna y afortunada entrevista del Ministro de Educación y de la Dirección General del Instituto Colombiano de Fomento de la Educación Superior –ICFES- a instancias de los profesores Marco Velilla y Nelson Vallejo Gómez, con el profesor Edgar MORIN y el doctor Gustavo López Ospina, Director General de Proyectos Transdisciplinarios y Desarrollo Sostenible de la UNESCO a nivel mundial, los hace partícipes de

todos estos eventos. Fruto de esta entrevista se inicia en Colombia uno de los procesos educativos más extraordinarios de que se tenga noticia, tanto por la movilización y la emotividad nacional que suscitó, como por las bases que auguran su permanencia en el tiempo.

La UNESCO no sólo patrocinó la visita del profesor Edgar MORIN, sino que también autorizó al Ministerio de Educación Nacional la publicación de los *“Siete saberes necesarios para la educación del futuro”*, previa aceptación de nuestra sugerencia de acompañar el texto con un video mediante el cual el profesor MORIN de viva voz, brinde los elementos de pensamiento complejo a manera de introducción a la obra, en una entrevista que conducida ágilmente por los profesores Gustavo López Ospina y Nelson Vallejo Gómez, se constituye en un insumo importante que acompaña la difusión e insemianación que se efectuó a través de la organización de los centros de Educación regional –CRES– en veintiséis regiones del país durante los seis meses inmediatamente anteriores a la realización del Congreso, donde se entregó adicionalmente un material básico con los principios del pensamiento complejo que elabore como Director Académico del evento.

Es la propia Dirección General del ICFES, en cabeza de la doctora Patricia Martínez Barrios, la que encabeza este proceso de difusión en todo el país e institucionalmente consigue el respaldo de la Vicepresidencia de la República, El Ministerio de Educación, por supuesto, la Dirección General de Colciencias, la Embajada de Francia en Colombia y la Fundación Santillana para Iberoamerica, lo que le imprime gran credibilidad. Esta credibilidad se habrá de materializar posteriormente en la presentación de más de un centenar de ponencias desde las diferentes regiones, que se sometieron a la selección de un Comité académico nacional para que escogiera aquellas que habrían finalmente de presentarse en el Congreso y aquellas que simplemente se distinguirían con la publicación. Todo lo anterior hizo expresar a MORIN en aquella oportunidad: *“ Este Congreso es para mi una revelación, el ver que en todas las regiones de Colombia, el problema de enfrentar la complejidad no es más si no el momento de integración, de aprendizaje, pero se encuentra muy integrado en el pensamiento de todos los interlocutores de este Congreso. Es una cosa magnífica, pero es la primera vez que yo puedo ver en un país un proceso colectivo muy amplio, y pienso que será muy importante para el porvenir de Colombia”*

El Manual de Iniciación al Pensamiento Complejo es un trabajo que ha sido elaborado con la colaboración de algunos integrantes del Comité académico nacional y de algunos participantes que hacen parte de los grupos que se conformaron con ocasión del Congreso en diferentes ciudades. Tiene como principal propósito, el propender por una primera aproximación a la bibliografía y elementos que provenientes de la concepción sistémica, cibernética y de la teoría de la información, fueron recuperados a favor de que cualquier estudio de la experiencia humana se haga en forma multifacética y multireferencial.

Como lo ha señalado MORIN, el pensamiento complejo es una invitación a salir de una manera sencilla de ver las realidades a partir de la cual la especialización y en particular la hiperespecialización, hace que cada persona conozca un pequeño fragmento de la realidad y que el objeto del conocimiento sea para su estudio desvinculado de la realidad donde actúa. Así un texto, una frase, requiere saber el contexto en el que esta escrito o en el cual se pronuncia. Es necesario un pensamiento que articule y que religue los diferentes saberes disciplinarios, hoy parcelados, y que además contextualice las migraciones de ideas entre estos compartimentos disciplinarios. Esperamos que esta herramienta desarrollada en forma de proyecto colectivo, contribuya a este propósito

MARCO ANTONIO VELILLA
Director ejecutivo Complexus

PRIMERA PARTE

UN MARCO PARA LA COMPLEJIDAD

CAPÍTULO I

FUENTES, AUTORES Y CORRIENTES QUE TRABAJAN LA COMPLEJIDAD

JUAN CARLOS MORENO

1. NOCIÓN PRELIMINAR DE COMPLEJIDAD

Establecer una diferencia entre antecesores, pioneros y corrientes de la complejidad, tiene sentido si asumimos que sólo se ha hablado de “conocimiento complejo” y “pensamiento complejo”, en el pensamiento contemporáneo. Por ello utilizamos la denominación de “antecesores” para referirnos a aquellos pensadores antiguos que en su época hicieron planteamientos similares. En contraste, denominamos “pioneros” a aquellos que permitieron la articulación del conocimiento complejo a partir de los desarrollos de la ciencia contemporánea, así no hubieran utilizado este término en sus obras.

Por otra parte, denominamos “corrientes” a las propuestas que a partir de la década de 1970 se han presentado en diferentes países, especialmente en Europa y en Estados Unidos, las cuales utilizan el término de “complejidad” para referirse a una nueva comprensión en las ciencias.

Sin embargo, la mayoría de los malentendidos en relación con la complejidad se deben a que dicho término, por ser llamativo, se ha utilizado indiscriminadamente en varias situaciones problemáticas dentro de las ciencias contemporáneas. La moda de la complejidad ha hecho pensar equivocadamente en un discurso muy articulado, cuando realmente se trata de un discurso muy prometedor, que se encuentra todavía en estado germinal, con muchos aspectos por resolver.

Para empezar, es preciso aclarar que, en sentido estricto, todo lo que plantean los distintos autores sobre la complejidad debe tomarse como adjetivo o como un término que califica un tipo de realidad, sin presuponer algo llamado “complejidad” en términos sustantivos. Es más, a lo único a lo que se le aplica adecuadamente el término “complejo” es a la realidad misma, que siempre desborda los límites de nuestro conocimiento. A un tipo de conocimiento lo llamamos “complejo”, no por dar cuenta de un “objeto complejo”, sino por su orientación hacia lo que caracteriza lo complejo: el azar, la incertidumbre, el holismo, el devenir, etc.

En primer lugar, es importante considerar que no hay definición del sustantivo “complejidad”. Lo que se define en todos los ejemplos estudiados es el adjetivo “complejo”. Se identifican fenómenos, situaciones, comportamientos, procesos, a los que se puede calificar de complejos, en *un sentido que es necesario precisar en cada caso*. Se habla de “algoritmos complejos”, de “comportamientos complejos”, de “estructuras complejas”, pero en cada una de estas expresiones cambia el sentido de lo que es complejo. Entonces ¿qué es *la complejidad*?

Siguiendo a NAVARRO (1996: 3), es cierto que la complejidad que observamos en el mundo real es resultado de la acción de mecanismos que pueden describirse por medio de teorías formales. Pero ninguna de esas teorías, por sí misma, puede dar cuenta del hecho de la complejidad, que es siempre un hecho concreto, específico de cada tipo de realidad. Las concepciones formales de la complejidad cumplen una función útil siempre que se les asigne un papel instrumental, no sustantivo. El hecho mismo de la complejidad hay que situarlo en lo que los escolásticos llamaban la *haecceidad* –la singularidad concreta– de cada realidad.

La complejidad se puede entender en dos sentidos: uno psicológico, como la *incapacidad* de comprensión de un objeto que nos desborda intelectualmente. Y uno epistemológico, como una *relación de comprensión* con algo que nos desborda (un objeto o una construcción mental), pero de lo que, a pesar de todo, podemos tener una comprensión parcial y transitoria. Es decir, en el primer sentido se dice que algo es complejo porque no lo podemos comprender o porque es complicado o confuso. En el segundo sentido se dice que algo es complejo porque tenemos una comprensión distinta, que no podemos reducir o simplificar a una comprensión simple.

Lo complejo también se explica, a partir del propio término: *complexus*, como “lo que está tejido en conjunto”, o lo conjuntamente entrelazado. Ello supone que lo complejo es lo compuesto, pero donde los componentes son *irreducibles* uno al otro, a diferencia de lo simple, que trata de reducir toda composición. Ello hace referencia al clásico problema filosófico de la unidad y la multiplicidad de lo real. Lo complejo parece afirmar la unidad de principios constituyentes en medio de la multiplicidad, o la *unitas multiplex*.

La complejidad también es sinónimo de *riqueza de pensamiento*. Un pensamiento que asume, *a la vez*, principios antagónicos, concurrentes y complementarios. E incorpora tanto el orden como la incerti-dumbre, lo aleatorio y lo eventual.

Lo complejo asume los aspectos del desorden y del devenir como categorías que juegan un papel constructivo y generativo en la realidad y en el conocimiento. Estos aspectos aparecen en el conocimiento no sólo como explicaciones sino también como principios explicativos. O no simplemente como algo que se explica, sino como algo a partir de lo cual se explica o que sirve para explicar otras cosas.

Desde la antigüedad, algunos autores han intentado pensar y asumir las distintas riquezas que se manifiestan a partir de la experiencia sensible inmediata, pero sin poder evitar una posición escéptica o irracional. Hasta hace poco era muy dudosa la posibilidad de pensar el desorden, lo aleatorio, la incertidumbre, el devenir. Menos aún, que éstos sirvieran como principios explicativos. Tampoco existía una clara diferencia entre el concepto de organización y los de estructura y mecanismo.

Desde la época de Platón, quienes hablaban de cosas como el origen de todo a partir del caos, o del papel constructivo del desorden, eran calificados de ignorantes e insensatos. Y en el pensamiento occidental, hasta nuestros días, el hecho de asumir el desorden y el devenir como principios explicativos implicaba dejarse llevar por las falacias del pensamiento.

Sin embargo, todo esto parece haber cambiado con los aportes de la ciencia contemporánea, que ha permitido pensar esas distintas riquezas, a partir del concepto de organización. Los pensadores contemporáneos parecen haber aportado las herramientas lógico-matemáticas, empíricas, filosóficas y epistemológicas para legitimar un pensamiento de esa índole dentro del campo de la ciencia (nuevas álgebras y geometrías, explicaciones termodinámicas, explicaciones sistémicas y cibernéticas, etc.). Con esas nuevas herramientas han aparecido, en las ciencias naturales, algunas manifestaciones de esta crucial y nueva situación, en donde se les da un papel constructivo y explicativo al orden y al desorden a partir de la organización.

En general, todo ello permite el desarrollo de las teorías de la complejidad, las cuales, ofrecen cierta novedad. Sin embargo, aunque retornen a los mismos problemas de la antigüedad, operan con nuevas herramientas teóricas y proponen otras explicaciones. Así, por primera vez en la historia de Occidente, se pueden pensar, por ejemplo, el devenir y la incertidumbre, en términos reconocidos como científicos.

Lo que hoy día se entiende como teoría de la complejidad, se deriva de los desarrollos de la sistémica, de la cibernética y de la teoría de la información. Pero no se confunde con esos desarrollos, porque la complejidad apareció como concepto sólo cuando esos desarrollos permitieron entender el papel constructivo,

negantrópico, del desorden, de la incertidumbre, de lo aleatorio y del evento. La complejidad tiene que ver con la aparición del cambio, del devenir, la constitución de nuevos órdenes, donde el mismo devenir se convierte en principio constitutivo y explicativo.

En general, el conocimiento complejo tiene más un carácter de “comprensión”, soportado y justificado por algunas explicaciones de las ciencias naturales, pero no se agota en la relación de unas pocas variables, sino que siempre supone “algo más”. Es una comprensión a la que no se llega, sino hacia la cual el pensamiento se orienta. La búsqueda y los planteamientos de la complejidad funcionan como ideas regulativas, es decir, como ideas que orientan una actividad, pero que nunca se alcanzan por completo. Resulta inapropiado hablar de “teoría” compleja, o del conocimiento complejo como una “disciplina”, a no ser que se tenga en cuenta siempre su necesaria incompletitud.

En síntesis, la complejidad es un modo de pensamiento que vincula tanto el orden, lo universal y lo regular, como el desorden, lo particular y el devenir.

2. ANTECESORES

Desde la antigüedad hasta nuestros días, tanto en la cultura oriental como en la occidental han aparecido autores que se acercan a una comprensión compleja de la realidad. La diferencia de estos autores con los que aquí denominamos pioneros y con los demás autores contemporáneos es que sólo a partir de estos últimos se ha podido elaborar una comprensión compleja de la realidad derivada de los desarrollos científicos. Algunos de los que consideramos antecesores son:

El Yijing (o Yi-king, libro de las mutaciones, siglos XII-XI a.c.): en el que se considera que el cosmos tiene implícito un principio bipolar que no es reducible a un principio único y último. El postulado de la exclusividad, de la incompatibilidad de los contrarios, gobierna el pensamiento, pero lo que rige la realidad es la complementariedad de los contrarios.

LAO-TSÉ, en el *Dao de jing* (libro del tao y la virtud, siglo IV a. C.): explica que el tao ha dado origen al universo y hace reinar el orden en la naturaleza: “actuar en sentido inverso es el movimiento del tao”. El tao favorece las cosas que se encuentran en subdesarrollo y reprime las que están en superdesarrollo. De ahí una ley implacable: “toda cosa que se ha desarrollado hasta su extremo pasa a su contrario”.

ZHUANG ZHOU (369-268 a. C.): consideraba que el conocimiento humano está condicionado; por ende, es incierto.

FANG YIZHI (1611-1671): observaba, en primer lugar, el principio de la no contradicción y lo sometía, a continuación, al principio de la unidad de los contrarios para, en tercer lugar, respetar a la vez ambos principios, cada uno en su medida. Concebía que el funcionamiento de algo tiene una causalidad no lineal sino recursiva.

HERÁCLITO (535-480 a. C.): planteaba el antagonismo, la concurrencia y la complementariedad de los contrarios en el proceso del devenir. Propone una ontología del devenir y no del orden, como Parménides. Y relacionaba lo anterior con las paradojas de la vida y del conocimiento.

PROTÁGORAS (485-411 a. C.): proponía una visión múltiple de la verdad, y sostenía que es necesario tolerar, incluso legitimar, la diversidad y la contradicción en el proceso del conocimiento. Resaltó lo no simplificable, lo no reducible del pensamiento.

GEORG WILHELM FRIEDRICH HEGEL (1770-1831): captó un dinamismo en los contrarios. Su concepción de la dialéctica se acerca a la comprensión compleja, aunque no llega a ella por cuanto se orienta a una superación de los contrarios.

En la historia del pensamiento occidental, la realidad inmediata, que se percibe de forma desprevenida, se entiende como compleja, pero la realidad pensada se entiende como, ordenada, coherente, igual que el pensamiento mismo. En la antigüedad se pensaba que aceptar la realidad del devenir y del desorden conducía inevitablemente a la irracionalidad o, como mínimo, al escepticismo.

3. PIONEROS

Con esta denominación aludimos a varios autores cuyas obras cimentan las bases de las propuestas actuales de lo complejo. Sus obras abordan la tarea de la complejización de las ciencias mismas, del pensamiento y del conocimiento en general.

LUDWIG VON BERTALANFFY: planteó la teoría general de sistemas.

NORBERT WIENER: introdujo al lenguaje científico el concepto de cibernética.

MAGOROH MARUYAMA: notó que el concepto de cibernética de WIENER permitía a un sistema autodirigirse, autorregularse y cambiar de estados, mientras mantenía su forma original (la morfostasis). Es decir, un sistema podía autorregularse pero no cambiar su organización. Así se mantenía en equilibrio a través de un intercambio homeostático con el entorno. Esto le permitía a la cibernética explicar el comportamiento automático de las máquinas, pero no el de los organismos vivos. La razón de fondo era que la cibernética de Wiener sólo se había concentrado en la retroalimentación negativa, que era la que conservaba la organización del sistema ante todo tipo de perturbación. MARUYAMA dio un paso hacia la denominada segunda cibernética al explicar la retroalimentación positiva que le permite al sistema adoptar una nueva organización, transformarse o cambiar (morfogénesis)

CLAUDE SHANNON: en un trabajo conjunto con WARREN WEAVER desarrolló la teoría matemática de la Información.

JANOS VON NEUMANN: es uno de los padres de la inteligencia artificial. Planteó el problema de la diferencia entre las máquinas artificiales y las “máquinas vivas”. Hizo importantes aportes a la cibernética, para entender la idea de la autoorganización.

HEINZ VON FOERSTER: propuso el principio de orden por ruido, que ayuda a entender la creación de un orden a partir del desorden. Fue uno de los grandes ideólogos de los sistemas organizadores y de la idea de autoorganización, conceptos importantes para los desarrollos de la cibernética de segundo orden.

HENRI ATLAN: concibió la teoría del azar organizador. Propuso el nacimiento del universo y de la vida a partir de la dialógica orden / desorden / organización.

ILLYA PRIGOGINE y su escuela: introdujeron la idea de organización a partir del desorden desde la termodinámica, la bioquímica y la microbiología. Actualmente trabajan importantes conceptos como las estructuras disipativas, la flecha del tiempo, etc.

HUMBERTO MATURANA y FRANCISCO VARELA: propusieron desde la biología conceptos como “autopoiesis” y “acoplamiento estructural”, para explicar la idea de la autoorganización. Hicieron grandes aportes para la comprensión del problema epistemológico de la reflexividad y del conocimiento de segundo orden.

4. AUTORES Y CORRIENTES QUE TRABAJAN SOBRE LA NOCIÓN DE COMPLEJIDAD

4.1. EL INSTITUTO SANTA FE Y OTRAS INSTITUCIONES

Una vía de acercarse a lo complejo ha sido desde los presupuestos clásicos de las ciencias naturales. Uno de estos representantes es el Instituto Santa Fe, en Nuevo México, en el que han trabajado figuras prominentes como: MURRAY GELL-MANN, CRISTOPHER G LANGTON, W. BRIAN ARTHUR, STUART A. KAUFFMAN y JACK D. COWAN.

Otras instituciones en donde se trabaja lo complejo son: la Escuela Normal Superior de París, el Instituto Max Planck de Química Biofísica de Göttingen, el Instituto de Química Teórica de Viena, la Universidad Libre de Bruselas, la Universidad de Utrecht, el Departamento de Ciencia Puras y Aplicadas de Tokio, el ATR, cerca de Kyoto; los Centros para el Estudio de Sistemas No Lineales de las Universidades de Santa Cruz, Berkeley y Davis en California, la Universidad de Arizona, el Centro para la Investigación de Sistemas Complejos del Instituto Beckman, adscrito a la universidad de Illinois; la Universidad Chalmers de Göteborg, el Nordita en Copenhague, el Instituto Internacional para el Análisis Aplicado de Sistemas de Viena, y el Instituto para el Intercambio Científico, en Turín.

Esta perspectiva se inspira en la teoría del caos, la geometría topológica, la teoría de fractales y las nuevas lógicas. Se aceptan la incertidumbre, lo irregular, el evento y la emergencia del orden a partir del desorden. La idea de lo complejo es la de “borde del caos”. Es decir, lo complejo hace su aparición entre el orden rígido y el azar.

Se concibe una realidad jerarquizada en donde aparecen sistemas simples ordenados, sistemas complejos y sistemas caóticos o desordenados, en diferentes niveles. Pero, los sistemas complejos se pueden “reducir” a términos de los sistemas simples con ayuda del computador.

En la base de ello se encuentra un silogismo común a la teoría del caos: a los sistemas simples, el computador los convierte en complejos numéricamente o algorítmicamente. De igual modo, a lo complejo en la realidad, el computador lo puede traducir en algo simple matemáticamente. El pensamiento es en principio simplificador, pero puede conocer la aparente complejidad de la realidad con ayuda o con las extensiones del computador, herramienta capaz de reducir la complejidad a lo simple.

Este silogismo es un proceso de reducción que problematizó a la filósofa NAOMI ORESKES diciendo que lo que se puede verificar lógicamente y matemáticamente en el computador son los sistemas cerrados, pero que los sistemas naturales son abiertos y, por tanto, nuestro conocimiento de ellos sólo puede ser aproximativo.

El presupuesto de una jerarquía natural, que entiende que en la naturaleza hay sistemas más o menos simples y sistemas más o menos complejos y que lo complejo no es la otra cara de lo simple sino lo antes simple que luego se complejiza, lo sustenta el nobel PHILIP W. ANDERSON en su texto *More is different*, en el que afirma que la realidad posee una estructura jerárquica.

Con los presupuestos anteriores se tiene una excesiva preocupación por la cuantificación y se asimila lo complejo como lo complicado de cuantificar por la diversidad y la cantidad de sus variables. Según LANGTON y PACKARD, lo complejo se da en proporción a la capacidad computacional que tenga el sistema (capacidad de almacenar y procesar información). Se procede a través de “simulaciones informáticas”, como campo alternativo de experimentación en donde no son indispensables los “hechos”.

Se parte de la teoría de sistemas, de la cibernética, de la teoría de la información, pero en sus versiones primeras, sin abordar el asunto del segundo orden. Se utiliza la idea de autoorganización, pero no la desprendida de la segunda cibernética.

Se intenta mantener la investigación de lo complejo dentro de los límites de lo medible, lo cuantificable y lo experimentable, por lo que algunos consideran esta perspectiva como la única claramente científica.

Desde esta perspectiva suelen investigarse problemas como el desarrollo viable, el sida, las balanzas comerciales, los defectos congénitos, la salud mental, los virus informáticos, el origen complejo de la vida, las extinciones de especies, etc. Es decir, todos los temas que tengan como característica lo que se ha denominado “sistemas complejos adaptativos”, y en los que pueden darse importantes aplicaciones prácticas.

En último término, esa complejidad fluctúa entre dos concepciones: la complejidad aparente, donde se entiende lo complejo como lo simple complejizado (debido a que la realidad puede ser numéricamente compleja, pero matemáticamente simple), y la complejidad como incompreensión o como frontera de la ciencia.

La ciencia todavía debe ir en búsqueda del Santo Grial, es decir, del principio simple a partir del cual se comprende todo. Ello se sostiene bajo el supuesto metafísico o la idea ontológica de la supremacía del orden rey o de que, en el fondo, la realidad es simple, determinada y determinable.

De manera parecida a la ciencia del caos, en esta tendencia se tiende a un determinismo refinado, mediante un procedimiento que algunos han calificado de “trasteo computarizado”. Por ello es necesario enfrentar la pregunta: ¿todos los aspectos que muestran los sistemas complejos pueden traducirse en información computable?

En general, esta tendencia se coloca en una posición de apertura a los nuevos cambios, pero desde la seguridad que dan los éxitos de la manera clásica de hacer ciencia. Aborda una complejidad operativa, en las variables y procedimientos de sus cuantificaciones, pero poco toma como punto de partida, a propósito, la complejidad desde sus presupuestos teóricos o desde los problemas epistemológicos, debido a que se asume que la ciencia progresa primero enfrentándose con los hechos, y luego, en la medida en que se requiera, revisando sus presupuestos.

Efectivamente, esta perspectiva logra, más que ninguna otra, relacionar lo complejo con situaciones concretas y vislumbrar nuevos desarrollos en las ciencias, pero con una clara tendencia a instrumentalizar la comprensión de lo complejo y de lo científico en pro del avance positivo de la ciencia y la tecnología.

4.2. LA TEORÍA DE SISTEMAS

Uno de los aportes más importantes de la teoría sistémica formulada por BERTALANFFY, es el reemplazo de la concepción todo/partes por la concepción sistema/entorno. La formación de los sistemas no depende de una estructura dada, sino que se logra a través de la interacción con el entorno. El entorno deja de ser un factor condicionante de la construcción del sistema para pasar a ser un factor constituyente de ella. El problema que se plantea es la fijación de los límites entre sistema y entorno. El sistema, para poder ser sistema, debe diferenciarse o independizarse del entorno, pero a la vez debe mantener una dependencia del entorno si quiere sobrevivir y evolucionar. El entorno es a la vez, fuente de perturbaciones y desequilibrios y fuente inagotable de recursos que posibilitan la supervivencia y el cambio del sistema.

Según la visión sistémica las propiedades esenciales de un organismo o sistema viviente son propiedades del todo que ninguna de las partes posee. Emergen de las interacciones y relaciones entre las partes. Estas propiedades son destruidas cuando el sistema es diseccionado, ya sea física o teóricamente, en elementos aislados. El gran shock para la ciencia del siglo XX ha sido la constatación de que los sistemas no pueden ser comprendidos por medio del análisis aislado. Las propiedades de las partes no son propiedades intrínsecas, sino que sólo pueden ser comprendidas en el contexto de un conjunto mayor.

El pensamiento sistémico propone pensar en términos de conectividades, relaciones y contextos, como contrapartida al pensamiento analítico. En última instancia conduce a pensar que no hay partes en absoluto y propone un cambio de atención a los objetos, y atención a las relaciones.

Esta primera comprensión de la teoría de sistemas fue completada con aportes posteriores que permitieron entender los problemas termodinámicos de la entropía y negantropía de los sistemas. Desde autores como PRIGOGINE, MATURANA y FOERSTER, y desde desarrollos matemáticos como la geometría fractal y la teoría de las catástrofes, esta perspectiva fue completada con el concepto de autoorganización. Es decir, a través de la evolución de la teoría de sistemas se pudieron explicar la formación, el cambio y la evolución de los sistemas, como realidades afectadas por los procesos termodinámicos.

En un siguiente paso, los estudiosos del tema empezaron a concebir todo sistema en su condición de propietario de algunos mecanismos selectivos a través de los cuales se desarrolla una activa capacidad de respuesta frente a su ambiente. Esta última idea fue recogida y reformulada gracias a nuevos avances en la teoría, especialmente al destacarse los márgenes de autonomía y la capacidad de autoorganización con que cuentan algunos sistemas. En estos últimos años se incorporan a la teoría de sistemas las nociones de *autorreferencia, auto observación, reflexión y autopoiesis*.

La complejidad es vista aquí en relación con la evolución o el cambio de los sistemas vivos. Es vista como la capacidad del sistema para auto organizarse de manera emergente, en su relación negantrópica con el entorno. Es decir, la complejidad es vista como la emergencia de nuevos órdenes en un entorno que tiende al desorden.

Pero la complejidad también es vista como la variedad y la cantidad de relaciones holistas de los sistemas con los entornos, que son a su vez otros sistemas. Es decir, es vista como complejidad que implica un pensamiento relacional o complejidad cuantitativa de las variables lógicas o matemáticas a considerar.

Esta perspectiva, en la obra de autores como la del físico austriaco de ascendencia hindú FRITJOF CAPRA, se fusiona con otras corrientes de pensamiento como la ecología profunda. Esta última surgió a partir de la distinción DE ARNE NAESS entre “ecología superficial”, o ecología antropocéntrica, y “ecología profunda”, o ecología ecocéntrica. Ella no separa a los humanos –ni a ninguna otra cosa– del entorno natural. Considera el permanente juego de independencia-dependencia de todo con todo. “La ecología profunda reconoce el valor intrínseco de todos los seres vivos y ve a los humanos como una mera hebra de la trama de la vida” (CAPRA 1998: 29). Según NAESS, la esencia de la ecología profunda “es plantear cuestiones cada vez más profundas”, es lograr la expansión del uno mismo hasta la identificación con la naturaleza. (Ibid.: 29).

La ecología profunda propone un nuevo pensamiento y unos nuevos valores con estas características:

PENSAMIENTO		VALORES	
<i>Asertivo</i>	<i>Integrativo</i>	<i>Asertivo</i>	<i>Integrativo</i>
Racional	intuitivo	expansión	conservación

Análítico	sintético	competición	cooperación
Reduccionista	holístico	cantidad	calidad
Lineal	no-lineal	dominación	asociación

En última instancia, la percepción ecológica es una percepción espiritual o religiosa. Cuando el concepto de espíritu es entendido como el modo de consciencia en el que el individuo experimenta un sentimiento de pertenencia y de conexión con el cosmos como un todo, queda claro que la percepción ecológica es espiritual en su más profunda esencia. No es por tanto sorprendente que la nueva visión de la realidad emergente, basada en la percepción ecológica sea consecuente con la llamada filosofía perenne de las tradiciones espirituales, tanto si se habla de la espiritualidad de los místicos cristianos como de la de los budistas, o de la filosofía y la cosmología subyacentes en las tradiciones nativas americanas (Ibíd.: 29).

La intención holista de la obra de CAPRA ha resultado problemática por las malas interpretaciones a las que se presta: algunos ligan la complejidad a fusiones de pensamientos esotéricos y convierten esta perspectiva en un camino para iniciados y no para intelectuales.

EDGAR MORIN le cuestiona a esta corriente el caer de manera pendular en un nuevo reduccionismo, es decir, en el reduccionismo al todo, contrario al reduccionismo a las partes, criticado por autores como Capra.

4.3. EL CONCEPTO DE COMPLEJIDAD EN LUHMANN

NIKLAS LUHMANN es considerado uno de los sociólogos de mayor nivel teórico de Alemania. Intenta revolucionar la comprensión de lo social partiendo de la teoría de sistemas, pero superando sus alcances. Comienza su propuesta teórica criticando la concepción de Parsons de los sistemas sociales, denominada estructural-funcionalismo, y propone una nueva concepción, que denomina funcional-estructuralismo, en donde la función toma el papel central y se cuestiona la manera como se suelen entender tanto la función como la estructura. La intención de LUHMANN es permitirles a los análisis sociales una mejor comprensión del cambio social y de la contingencia, a partir de la comprensión de los conceptos de función y estructura.

Considera necesario separar la concepción de función de los límites de una causalidad ontológica y del mecanicismo: “si el método funcionalista se mantiene dentro de los límites de la causalidad ontológica, se verá enfrentado a la disyuntiva entre la explicación a través de los efectos y la explicación mecánica a través de las causas” (LUHMANN citado por RODRÍGUEZ y ARNOLD 1990). “La función no es ningún efecto que se deba producir, sino un esquema lógico regulador que organiza un ámbito de comparación de efectos equivalentes” (Ibíd.:82).

Reformula el papel de la estructura dentro del sistema así como el hecho de dejar de subordinar el concepto de función al de estructura. Considera que los sistemas sociales no poseen necesariamente estructuras dadas, que no es necesario suponer una estructura global como punto de partida para el análisis del sistema social. Más bien, la estructura del sistema se mantiene gracias a los aportes funcionales de los subsistemas a la construcción del sistema, proceso que se da a través de la comprensión y la reducción de la complejidad del entorno.

En la obra de LUHMANN, la distinción entre sistema y entorno reconstruye y explica lo que permitía explicar la distinción entre el todo y las partes, a través del uso de una teoría de la diferenciación sistémica, que se concibe como la reduplicación o retroalimentación –dentro del sistema– de la diferencia entre el sistema y el entorno, o como la forma reflexiva de la construcción de sistemas. Es decir, el entorno deja de ser un factor condicionante de la construcción del sistema para convertirse en un factor constituyente de ella.

LUHMANN utiliza en su noción de complejidad, la ley de la variedad necesaria propuesta por ASHBY, según la cual, la relación entre el sistema y el entorno se caracteriza por la diferencia de grados de complejidad. Para LUHMANN, la complejidad es un concepto que relaciona sistema y mundo. Todo sistema surge en una operación de distinción respecto a un entorno. El sistema se constituye en su diferenciación del entorno. Tal como lo indican RODRÍGUEZ y ARNOLD (1990: 102-103), esto tiene varias consecuencias:

- a. El sistema es siempre menos complejo que su entorno, y la diferenciación respecto a éste se mide en términos de complejidad.
- b. Todo sistema que es distinguido, se distingue en el mundo. El mundo, por su parte, es una categoría sin límites. Es la suma de todas las posibilidades y no es, por lo tanto, un sistema.
- c. El concepto de sistema no es ontológico sino que se refiere a una relación con un entorno que surge en la misma operación de distinción.
- d. El entorno obtiene su unidad mediante el sistema y en relación con el sistema que se diferencia de él. El entorno no tiene límites sino un horizonte abierto, por lo que no es un sistema.
- e. El elemento de un sistema no tiene una unidad previa, ontológica. El elemento es constituido como unidad por el sistema, que lo considera como elemento en el establecimiento de su nivel de relaciones básicas.

Siguiendo a RODRÍGUEZ y ARNOLD (Ibíd.: 102), LUHMANN distingue dos conceptos diferentes de complejidad:

Complejidad basada en la distinción entre elementos y relaciones: “definiremos como complejo a un conjunto interrelacionado de elementos cuando ya no es posible que cada elemento se relacione en cualquier momento con todos los demás, debido a limitaciones inmanentes a la capacidad de interconectarlos”.

Complejidad basada en la observación: “la complejidad del sistema es una medida de la falta de información, de la redundancia negativa y de la incertidumbre de las conclusiones que pueden obtenerse a partir de las observaciones hechas”.

No obstante, cualquiera de los dos conceptos requieren de la noción de selectividad. Mientras más se realice la operación de selectividad, más se diferencia el sistema del entorno, pero también más se propicia la contingencia del sistema, entendida como algo que puede ser como es, pero que podría ser de otra manera. Y al propiciarse la contingencia del sistema, más complejo se hace el sistema. Es decir, mientras más se reduzca la complejidad, más posibilidades de complejidad se abren dentro del sistema. Así, el sistema nunca se encuentra por completo diferenciado y definitivamente estructurado ni nunca la complejidad se reduce por completo.

Podríamos decir que el propósito de LUHMANN, al emplear el término complejidad, no es darle un estatuto a la complejidad o fundar un conocimiento o ciencia de la complejidad. El propósito central, para LUHMANN, es posibilitar la misma existencia y relación entre sistema y entorno a través de la continua y permanente reducción de la complejidad. La complejidad, para este autor es a la vez una situación y una operación que se da en las relaciones de constitución entre el sistema y el entorno. No es un rasgo propio de la realidad, de parte de la realidad o del conocimiento de la realidad.

4.4. LA COMPLEJIDAD EN EL PENSAMIENTO DE EDGAR MORIN

Algunos de los presupuestos de la complejidad en MORIN, compartidos por los otros autores como MAURO CERUTI y JEAN LOUIS LE MOIGNE, son:

Lo único sustantivamente complejo es la realidad misma, que desborda el pensamiento y de la cual no podemos tener ningún conocimiento directo, sino fenoménico. Propone un “método”, como camino articulador o de autoconstrucción de conocimiento hacia el “pensamiento complejo”. Una autoorganización de conocimiento que vincule lo desvinculado, llamada “pensamiento complejo” no porque realmente sea compleja, sino porque está orientada hacia lo complejo y nunca lo intenta reducir. O en otras palabras “un anti-método en el que la ignorancia, la incertidumbre, y la confusión se conviertan en virtudes”, en signos precursores de la complejidad (MORIN 1983: 29).

La comprensión apropiada de complejidad no debe orientarse hacia la reducción de lo complejo a lo simple, ni hacia la reducción a la totalidad o a un holismo. La comprensión adecuada es la comprensión que articula lo desarticulado, sin desconocer a la vez las distinciones. Es la comprensión que sostiene la concurrencia, el antagonismo y la complementariedad de los contrarios, pero no necesariamente al mismo tiempo.

No hay jerarquía de cosas complejas y cosas simples. Desde una perspectiva diacrónica hay una jerarquía de sistemas más o menos complejos. Pero desde una perspectiva sincrónica no existe tal jerarquía: todo puede entenderse como complejo.

El conocimiento simplificacionista es útil sólo como recurso de contraste, porque se funda sobre una ignorancia epistemológica. Es decir, para poder conocer de forma simple se necesitaría separar sujeto de objeto y no alterar lo observado, pero al conocer alteramos lo conocido e introducimos un nuevo curso de interacciones en lo conocido. Aquí la complejidad no es el triunfo sutil de la simplificación, ni la simplicidad al revés, ni la eliminación de la simplicidad. Es la unión dialógica de la simplificación y la complejización. A diferencia del pensamiento simplificante, el pensamiento complejo debe contener, por principio, su propio antagonista. El pensamiento complejo debe luchar contra la simplificación, utilizándola necesariamente como contraste.

La complejidad es ante todo una noción lógica, epistemológica y política, antes que cuantitativa. No se rechaza la comprensión matemática de la realidad, pero se asume desde presupuestos epistemológicos distintos. Una interesante exploración de la comprensión matemática de lo complejo desde nuevos presupuestos epistemológicos, la hace la escuela del sociólogo español JESÚS IBÁÑEZ.

MORIN utiliza los aportes de la mecánica cuántica (principio de incertidumbre de HEISENBERG), las implicaciones del teorema de GÖDEL, las demostraciones lógicas de SPENCER-BROWN, las nuevas lógicas y matemáticas, la sociobiología y otros avances de la ciencia contemporánea, pero los asume, a radicalidad, en sus aspectos reveladores.

Desde el problema del segundo orden y desde los presupuestos anteriores puede decirse que no se trata aquí de condensar esta tendencia de complejidad en unas cuantas palabras, frases o principios, porque precisamente se trata de un pensamiento donde no se pretende hacer eso. Se trata de un pensamiento donde no se puede ser espectador, sino actor que piensa co-constructivamente.

En palabras de MORIN, lo más adecuado para introducirse en el pensamiento complejo es el siguiente consejo: “si quieres saber qué es el pensamiento complejo, empieza complejizando tu pensamiento” (Ibíd.). Según MORIN, el pensamiento complejo se desarrolla a condición de un autoconocimiento. De este modo modifica la frase Socrática: “Conócete a ti mismo conociéndote”.

Uno de los principales problemas en el modo como se interpreta la obra de MORIN es verla como un discurso ecléctico, un discurso que pretende ser completo, la gran síntesis de nuestro tiempo, la negación de la simplicidad, un discurso sobre la complicación.

Sin embargo, la lectura que hacemos de la complejidad de MORIN es más bien la de un discurso general que se sitúa en el nivel paradigmático. MORIN trabaja por un paradigma de complejidad que no existe como tal, sino que se está construyendo, el cual propone reconocer lo paradigmático de la complejidad. De este modo, su obra abre caminos, inicia y vislumbra recorridos. Es equivocado buscar en él un pensamiento consolidado. MORIN articula caminos posibles, pero aún poco transitados, que parecerían imposibles.

El pensamiento complejo puede entenderse, entonces, como la disposición de apertura ante la crisis del paradigma de la simplificación y la reducción, que eventualmente podría convertirse en un nuevo paradigma, pero que no pretende autopredicarse como el nuevo paradigma alternativo.

CORRIENTES Y AUTORES	CARACTERÍSTICA	OBSERVACIONES
<p>El Instituto Santa Fe: Murria Gell-Mann, Cristopher G Langton, W. Brian Arthur, Stuart A. Kauffman, Jack D. Cowan.</p>	<p>Complejidad como “borde del caos”, posible de reducir a lo simple. Ello presupone, primero, la jerarquización de la naturaleza en la gama entre lo simple y lo complejo y, segundo, la posibilidad de traducir todo lo real a lo computable. Así, se relaciona lo complejo con la “capacidad computacional”.</p> <p>Se inspira especialmente en la teoría del caos, mantiene los presupuestos clásicos de la ciencia moderna y busca aplicaciones prácticas de la comprensión de lo complejo.</p>	<p>Fluctúa entre dos concepciones: la complejidad aparente, donde se entiende lo complejo como lo simple complejizado, y la complejidad como incomprensión o como frontera de la ciencia.</p> <p>Puede tender hacia un determinismo refinado, hacia el procedimiento que algunos han calificado de “trasteo computarizado”, hacia la instrumentalización y hacia un cientificismo que problematiza poco sus presupuestos epistemológicos.</p> <p>Aquí es necesario enfrentar la pregunta: ¿todos los aspectos que muestran los sistemas complejos pueden traducirse en información computable?</p>
<p>La corriente sistémica de Capra</p>	<p>Se fundamenta en la sistémica clásica, retomando autores como Bateson. También en la ecología profunda de Arne Naess y en algunos otros desarrollos de la ciencia contemporánea, como la física cuántica. Concibe lo complejo rompiendo los límites de la ciencias para conectarlas con otros saberes que representan la</p>	<p>En opinión de MORIN, supera el reduccionismo de las partes, pero cae en el reduccionismo del todo. No hay claridad en los fundamentos, en el sentido de que no diferencia claramente el tipo de sistémica y el tipo de teoría de la autoorganización que utiliza.</p>

	sabiduría.	
La escuela de Prigogine: Ilya Prigogine, Isabelle Stenger, etc.	Prigogine y su escuela son pioneros en los desarrollos científicos que cuestionan la ciencia moderna. Desde allí crearon una teoría de la autoorganización. Hablan de una complejidad, pero restringida a lo que ellos llaman “sistemas complejos adaptativos”, a diferencia de los sistemas simples. Más por tradición que por opción, restringen lo complejo a lo estudiado por las ciencias naturales. Asumen una complejidad numérica (cantidad de variables en juego), que tiende a confundir lo complejo con lo complicado.	Su concepción de complejidad es restringida. Se relaciona lo complejo con lo complicado.
La obra de Luhmann	A Luhmann le interesa articular una teoría sistémica para la sociología. Asume los sistemas autopoieticos . Piensa una teoría sociológica que aborda el cambio, la adaptación y la evolución social. Esa teoría se da en términos informacionales, por un proceso de diferenciación que reduce la complejidad de la realidad. Para Luhmann , la realidad es compleja en la medida en que no se ha diferenciado. Pero el conocimiento de la realidad no puede ser complejo.	La comprensión de Luhmann es sistémica. Su noción de complejidad no puede asumirse como una teoría de la complejidad.
La obra de Morin	Más que una teoría ofrece un pensamiento complejo, producto de un método de complejización del conocimiento que pasa por una reforma del pensamiento. Lo realmente complejo es la realidad, pero el pensamiento puede ser complejo en la medida en que se cure de simplificar lo real. Construye su perspectiva apoyándose especialmente en la sistémica, la cibernética de segundo orden y la teoría de la comunicación. Su perspectiva de complejidad puede llamarse paradigmática en	Por sus grandes alcances, esta perspectiva ha sido comúnmente mal entendida. Además, el estilo de Morin corresponde más al de un texto intuitivo, que vislumbra, articula y abre caminos. Sus obras reconstruyen su propio camino de articulación. Por ello le faltan más referentes y tiende a ser demasiado explicativo. Si no se toma la obra de MORIN de la anterior manera, parecerá poco académica, ecléctica o atrevida.

	<p>varios sentidos: se articula a partir de los nuevos paradigmas de las ciencias, reordena el conocimiento y se aplica a todo tipo de realidad. Su perspectiva no sólo sirve para entender la complejidad de la naturaleza, sino que especialmente, a diferencia de otras perspectivas, se concentra en la complejidad humana y social, realidad en la que se encuentra el mayor grado de complejidad.</p>	<p>Además, los textos tienen fuertes exigencias transdisciplinarias para su comprensión.</p>
<p>La escuela de Palo Alto: Gregory Bateson, Paul Watzlawick, Marcelo Pakman.</p> <p>La escuela Madrid</p>	<p>La escuela madrileña piensa lo complejo en relación con las ciencias humanas y sociales. Asumen algunas herencias de la sistémica de la escuela de Palo Alto. Realizan exploraciones y aplicaciones muy concretas a las ciencias humanas y sociales.</p>	<p>Se interesan más por las aplicaciones de las perspectivas de complejidad en las ciencias sociales.</p>

5. BIBLIOGRAFÍA

GARCÍA, ROLANDO. 2000. *El conocimiento en construcción. De las formulaciones de Jean Piaget a la teoría de sistemas complejos*. Gedisa, Barcelona.

HORGAN, JOHN. 1995. De la complejidad a la perplejidad. *Scientific American* n° : 71-77.

LUHMANN, Niklas. 1990. *Sociedad y sistema: la ambición de la teoría*. Paidós, Barcelona.

MORIN, EDGAR. 1983. *El método II: La vida de la vida*. Cátedra. Madrid.

NAVARRO, PABLO. 1996. *El fenómeno de la complejidad social humana*. Curso de doctorado interdisciplinar en sistemas complejos. Universidad de Oviedo.

NICOLIS, G. e Illya PRIGOGINE. 1994. *La estructura de lo complejo*, Alianza Editorial.

RODRÍGUEZ, DARÍO y MARCELO ARNOLD. 1990. *Sociedad y teoría de sistemas*. Editorial Universitaria. Santiago de Chile.

CAPÍTULO II

TRES TEORÍAS QUE DIERON ORIGEN AL PENSAMIENTO COMPLEJO: SISTÉMICA, CIBERNÉTICA E INFORMACIÓN

JUAN CARLOS MORENO

1. LA TEORÍA DE SISTEMAS

1.1. ASPECTOS GENERALES

La perspectiva sistémica se ha convertido en uno de los tipos de explicación contemporánea que promete ser poderosa. En la antigüedad predominaba la explicación teleológica o finalista y en la modernidad predomina todavía la explicación mecanicista. Pero ambos tipos de explicación han sido muy cuestionados y tienen, cada uno, sus limitaciones. Frente a ellos surgió, a comienzos del siglo XX, la explicación sistémico-cibernética. Pero analicemos con más detenimiento por qué puede ser una explicación más poderosa que las anteriores.

El biólogo LUDWIG VON BERTALANFFY, es considerado el padre de la Teoría General de Sistemas. Su obra más conocida es Teoría general de sistemas. Otras de sus obras son: Concepción biológica del cosmos, Robots, hombres y mentes: la psicología en el mundo moderno, Perspectivas en la teoría general de sistemas, Tendencias en la Teoría general de sistemas.

No es fácil presentar la teoría de sistemas por cuanto es una teoría que obliga a pensar de manera relacional; es decir, si tratamos de definir alguno de sus aspectos, nos damos cuenta que esa definición depende de la definición de cada uno de los otros aspectos de la teoría. De hecho, ésta es una primera característica de lo sistémico. Pensar de manera sistémica es pensar de manera relacional. O, en otras palabras, para comprender lo sistémico necesitamos ubicarnos en otra manera de comprender diferente a la habitual.

La anterior es una primera exigencia para entender lo sistémico. Una segunda exigencia surge al constatar la fecundidad de lo sistémico. Ese enfoque ha ido asumiendo múltiples adaptaciones por su continuo proceso de evolución teórica a lo largo de la obra del mismo y después de su obra, hasta nuestros días. Lo sistémico comenzó como BERTALANFFY, una teoría, pero se amplió hacia una familia de perspectivas teóricas y se constituye hoy, más ampliamente, en un enfoque, una visión o una manera de pensar.

Sin embargo, para comprender esa totalidad de sentido de lo sistémico ayuda la descripción breve de EVANDRO AGAZZI (1996), quien sintetiza algunas de sus características esenciales:

La teoría de sistemas busca explicitar los aspectos de *unidad* que caracterizan un cierto sistema *organizado* de constituyentes y que no pueden resultar de la simple consideración fragmentada de tales constituyentes. En esto un sistema se distingue de un simple *conjunto de elementos*. De hecho, su unidad resulta que está regida por *relaciones funcionales* internas, las cuales traen consigo que el sistema despliega determinadas *funciones*, en las cuales se puede hacer consistir su *objetivo* global. La comprensión de tales funciones no es posible considerando únicamente las propiedades de sus constituyentes por separado, sino que resulta precisamente