



Cuaderno de Investigación

Colección Ciencias Básicas

Estructuras de pensamiento complejo en el aula, a partir del desarrollo de conceptos y categorías fundamentales

Autores

María Teresa Vargas Moreno

Jorge Augusto Pérez Alcázar

Johan Manuel Redondo

Diana Ma. Carreño

Sandra Milena Avellaneda Fuentes

Ángela Ospina Jáuregui



© Universidad EAN
Carrera 11 No. 78-47
Bogotá D.C., Colombia
2011

CONSEJO SUPERIOR

Cecilia Crissien de Perico	Carlos Evelio Ramírez Cardona
Presidenta	Consejero Fundador
Carlos Mauricio Álvarez Cabrera	Álvaro Otto Rubio Salas
Primer Vicepresidente y Consejero Egresado	Consejero Vitalicio
Roque González Garzón	Martha Lucía Ramírez
Segundo Vicepresidente	Consejera-Empresaria de la Mediana y Gran Empresa
	Omar Alonso Patiño Castro
Consejeros	Consejero Representante de los Docentes
Hildebrando Perico Afanador	Jennifer Marcela Flórez Blanco
Presidente Honorario y Consejero Fundador	Consejera Representante de los Estudiantes
Carlos Alfonso Crissien Aldana	
Consejero Fundador	

DIRECTIVAS

Rector	Vicerrector de Planeación
Jorge Enrique Silva Duarte	Ruben Darío Gómez Saldaña
Vicerrector de Formación	Vicerrectora de Extensión y Proyección Social
José David Marín Enriquez	María del Carmen Sanabria Carmona
Vicerrector de Investigación	Vicerrector Financiero y de Recursos Físicos
Carlos Largacha Martínez	Juan Enrique Castañeda Mateus

Prohibida la reproducción
parcial o total de esta obra sin autorización de la
Universidad EAN

La edición de este texto estuvo a cargo de la Vicerrectoría
de Investigación
Grupo Gestión del conocimiento

Revisión de estilo

Johana Guzmán

Diagramación

Nayibe Rojas

Estructuras de pensamiento complejo en el aula a partir del desarrollo de conceptos y categorías fundamentales - Cuaderno de investigación

[Recurso electrónico] / María Teresa Vargas Moreno ... y otros.

-- Bogotá : Universidad EAN, 2011. -- (Colección Ciencias Básicas)

62 p.

ISBN: 978-958-756-089-3

1. Competencia en educación

2. Método de casos

I. Vargas Moreno, María Teresa

370.1523 CDD

Contenido

1. Resumen	4
2. Presentación.....	5
3. Introducción.....	6
4. Objetivos.....	7
5. Marco teórico.....	8
5.1 Paradigmas de la modernidad.....	9
5.1.1 Los paradigmas.....	9
5.1.2 El reduccionismo.....	10
5.1.3 El determinismo.....	11
5.2 El Paradigma de la complejidad.....	12
5.2.1 Metacognición.....	14
5.2.2 Categorías.....	17
5.2.3 Teoría general de los sistemas.....	22
5.2.4 Diagramas causales.....	27
5.3. Estudio de casos.....	29
5.4 Siete saberes.....	35
5.4.1 Enseñar Las cegueras del conocimiento.....	35
5.4.2 Enseñarlos Principios de un conocimiento pertinente.....	38
5.4.3 Enseñar la condición humana.....	43
5.4.4 Enseñar la identidad terrenal.....	44
5.4.5 Enseñar a enfrentar la incertidumbre.....	45
5.4.6 Enseñar la comprensión.....	47

5.4.7 Implementar la antropo – ética	49
6. Metodología.....	50
6.1 Procedimientos	51
6.2 Población.....	52
6.3 Lugar.....	52
7. Informe de actividades realizadas.....	52
8. Conclusiones.....	54
9. Recomendaciones.....	55
10. Bibliografía.....	57

1. Resumen

Cuando los autores de este trabajo empezamos a hacer la parte bibliográfica de la investigación, encontramos que hay una gran información teórica acerca de este tema, como la obra de Edgar Morin, en sus seis libros sobre “el método” e “introducción al pensamiento complejo”; y en la línea de la aplicación pedagógica solamente encontramos del mismo autor, el documento sobre “Los siete saberes necesarios para la educación del siglo XXI” y “ La cabeza bien puesta”. Este antecedente, nos creó un problema debido a que hay muy poco material de tipo pedagógico sobre el pensamiento complejo en el aula, aún más, no teníamos docentes formados en esta línea de pensamiento, por tal razón nuestro problema inicial de investigación: ¿Qué injerencia tiene el Estudio de Casos, la utilización de Diagramas Causales y la construcción de un Proyecto de Vida en el aprendizaje de Estructuras de Pensamiento Complejo con los estudiantes de primer semestre de la Universidad EAN, para el desarrollo de competencias empresariales, académicas y humanas? se tuvo que dividir en tres etapas, la primera capacitar y construir un manual que permita un mejor trabajo del docente en el aula, segundo construir un texto que permita orientar el proceso con los estudiantes y tercero aplicar ya los casos y diagramas causales para ver su efectividad en el desarrollo del pensamiento complejo. En este trabajo se desarrolló la primera parte de esta investigación mencionada anteriormente.

2. Presentación

En este informe se presentan las conclusiones y herramienta a las que se llegó finalizando la primera parte de la investigación, durante el segundo semestre del año 2009, en la Universidad EAN.

El propósito de introducir la complejidad en cursos de pregrado y posgrado es desarrollar en el estudiante y en el docente algunas estructuras de pensamiento de acuerdo a las necesidades contemporáneas que tendrán en sus ejercicios profesionales.

La relevancia de la complejidad, no solo como estructura mental, también como teoría en desarrollo, radica en la capacidad humanística que posee. Enseña a desarrollar estrategias y favorece la toma de decisiones, en ambos casos, de forma asertiva y pertinente, lo cual es importante para cualquier tipo de organización.

Aquí se presenta el constructo que sostiene la asignatura "Estructuras de Pensamiento Complejo" impartida de forma regular en la Universidad EAN, algunos resultados de la aplicación de esta experiencia y como resultado de ella un manual para el docente con talleres para trabajos en clase. Adicionalmente, contiene material para el desarrollo de la metodología conocida como "estudio de casos".

3. Introducción

Según el documento escrito por Edgar Morin para el ministerio de educación de su país, Francia, "la educación debe favorecer la aptitud natural del pensamiento para plantear y resolver los problemas y, correlativamente, estimular el pleno empleo de la inteligencia general."¹

Al respecto, el mismo autor nos dice que "este pleno empleo de la inteligencia general necesita del libre ejercicio de la facultad más extendida y mas vivaz de la infancia y de la adolescencia, la curiosidad, que con demasiada frecuencia la instrucción apaga. . . evidentemente esto no puede incluirse en un programa, solo puede ser animado por un fervor educador" .

Pero tal "fervor educador" proviene de un educador que ha sido educado dentro de paradigmas que no involucran el pensamiento complejo y por tanto, tampoco lo pueden promover en sus estudiantes. Estamos pues ante un círculo vicioso en el que seguimos a la expectativa de reformar la educación para reformar el pensamiento para reformar la educación...

Es nuestro compromiso moderno frente a lo intrincado y difícil de esta crisis, romper dicho círculo vicioso, haciendo propuestas diferentes a las nuevas generaciones.

En tal sentido, se ha conformado un grupo de trabajo entre interesados de diversas disciplinas en la Universidad EAN, teniendo como resultado principal el establecimiento de la cátedra "Estructuras de Pensamiento Complejo" que busca

¹ Morin, Edgar (2001). La Cabeza Bien Puesta, Repensar la Reforma, Reformar el Pensamiento, Bases para una Reforma Educativa, Editorial Nueva Visión, Buenos Aires, pg. 24.

contribuir a que nuestros estudiantes se formen con una apertura intelectual, sensibles a lo humano, aptos para la resolución de problemas, estrategias frente a la incertidumbre, de una alta y pertinente capacidad de decisión y líderes empresariales, para lo cual hemos hecho nuestra apuesta en la teoría de la complejidad.

4. Objetivos

4.1 Objetivo General

¿Qué injerencia tiene el Estudio de Casos, la utilización de Diagramas Causales y la construcción de un Proyecto personal en el desarrollo de Estructuras de Pensamiento Complejo en los estudiantes de primer semestre de la Universidad EAN, para el desarrollo de competencias empresariales, académicas y humanas?

4.2 Objetivos Específicos

- ◆ Definir elementos mínimos necesarios para el desarrollo de los mega – conceptos básicos como estrategias en la generación del pensamiento complejo, para estudiantes de primer semestre de la Universidad EAN.
- ◆ Diseñar talleres que contribuyan al desarrollo del pensamiento complejo.

- ◆ Implementar, en el aula, cada uno de los talleres diseñados.
- ◆ Evaluar la eficiencia de cada taller, de acuerdo a los objetivos previstos y a los constreñimientos o emergencias que se presenten.
- ◆ Analizar los resultados de la aplicación de los talleres a los estudiantes.
- ◆ Proponer alternativas metodológicas.

5. Marco teórico

5.1 Paradigmas de la modernidad

Antes de hablar acerca de los principales paradigmas creados en la modernidad relativos a este documento, se hace necesario empezar por entender lo que es un paradigma.

5.1.1 Los Paradigmas

El origen contemporáneo del término paradigma se le atribuye a Thomas Kuhn², quien reconoció el papel que estos desempeñan en la investigación científica.

² Kuhn, Thomas (1992). La estructura de las revoluciones científicas, Fondo de cultura económica, Bogotá D.C., p 13

Para Kuhn un paradigma es una realización científica universalmente reconocida que, durante cierto tiempo, proporciona modelos de problemas y soluciones a una comunidad científica. Es decir, un paradigma determina:

- ♦ Lo que se debe observar y escrutar.
- ♦ El tipo de interrogantes que se supone hay que formular para hallar respuestas en relación al objetivo.
- ♦ Cómo tales interrogantes deben estructurarse.
- ♦ Cómo deben interpretarse los resultados de la investigación científica.

Para Morin (2001) un paradigma puede ser definido por:

- ♦ La promoción/selección de los conceptos maestros de la inteligibilidad. Es decir, la revelación del problema cognitivo central: todo conocimiento es una reconstrucción/traducción que hace una mente/cerebro en una cultura y un tiempo determinados.
- ♦ La determinación de las operaciones lógicas maestras. El paradigma funda el axioma y se expresa en el axioma, señalando el tipo de lógica que debe llevarse: exclusión – inclusión, disyunción – conjunción, implicación – negación.

Gardner (2007)³ comenta que cada ser humano nace en una cultura que agrupa una enorme cantidad de ámbitos: disciplinas, ocupaciones y otras empresas que podemos plantear y sobre las que podemos ser evaluados según el nivel de destreza que hayamos alcanzado.

³ Para Gardner la inteligencia es la capacidad de resolver problemas, o de crear productos, que sean valiosos en uno o más ambientes culturales.

Casi todos estos ámbitos requieren de destrezas en un conjunto de inteligencias diferentes y toda inteligencia se puede aplicar en un amplio abanico de ámbitos culturales. Continúa Gardner (2007) agregando el concepto de campo, un constructo sociológico que comprende a la gente, las instituciones, los mecanismos de premiación y todo lo que hace posible emitir juicios acerca de la calidad del desempeño laboral.

La trilogía inteligencia/ámbito/campo define los paradigmas, aunque explícitamente no esté en capacidad de reconocerlos.

Morin (2001) nos dice que los paradigmas juegan un rol al mismo tiempo subterráneo y soberano en cualquier teoría, doctrina o ideología. El paradigma es inconsciente pero irriga el pensamiento consciente, lo controla y, en este sentido, es también sub-consciente. Es decir que, un paradigma puede al mismo tiempo dilucidar y cegar, revelar y ocultar. Es en su seno donde se encuentra escondido el problema clave del juego de la verdad y del error.

5.1.2 El Reduccionismo

El Reduccionismo plantea que es posible comprender el todo desde la parte.

El reduccionismo nos hace pensar que en lo único que debemos creer es en aquella porción reducida de conocimiento que tenemos del mundo y que hemos alcanzado escasamente.

De todo lo demás tenemos tan solo una idea libremente concebida en nuestra mente, ideas a la que llamaremos Imaginarios⁴.

Junto al reduccionismo tenemos también al determinismo.

5.1.3 El Determinismo

El determinismo es un movimiento que puede ubicarse en el contexto de ese concepto filosófico y sociológico que denominamos La Modernidad, en el cual se impone la razón como norma trascendental a la sociedad.

Sus aportes desde el punto de vista científico y tecnológico, han llevado a la especie humana al tope de la comprensión de cientos de los más diversos temas, mejorando con ello los procesos llevados a cabo en muchos ámbitos, como por ejemplo, la medicina y las comunicaciones.

Desafortunadamente el determinismo en el alcance de sus grandes logros, se ha convertido a su vez en reduccionista, tratando de inducirnos por el camino del rechazo de lo subjetivo, negando la necesidad dialógica de vivir de forma subjetiva/objetiva.

El determinismo puede ubicarse de forma sencilla con tres autores, aquellos en los que para el efecto de este discurso vale la pena mencionar: Galileo Galilei, Renato Descartes e Isaac Newton.

⁴El colombiano Armando Silva es uno de los más importantes exponentes mundiales en este tema y ha sido nuestro principal referente. La teoría de Edgar Morin se refiere a estos elementos como al error y la ilusión, sin embargo, nosotros adoptamos el concepto de Armando Silva, básicamente por colombiano y porque es distinto de lo que se estudia en muchos otros lugares del mundo bajo el nombre de creencias. Este último concepto nos incomoda debido fundamentalmente a que el sistema de creencias de cualquier individuo tiene tanto de cierto como de imaginario y se hará difusa la relación con las ideas de error y de ilusión que requerimos en este material. Los imaginarios tienen la apariencia de obstáculos epistemológicos que mencionase Aristóteles en su tiempo.

5.2 El paradigma de la complejidad

Tres teorías son las que nos abren la ruta de la Complejidad⁵:

- ♦ La teoría Informática: que es una herramienta que permite tratar la incertidumbre, la sorpresa, lo inesperado.
- ♦ La teoría Cibernética: que es una teoría de las máquinas autónomas que contiene implícita la idea de Retroacción.
- ♦ La teoría de Sistemas: que sienta las bases de un pensamiento de la organización. Las primeras lecciones sistémicas son las que conducen a los conceptos de Emergencia (la suma de las partes es mayor que el todo) y de Constreñimiento (la suma de las partes es menor que el todo).

A estas tres teorías debemos añadir los desarrollos conceptuales logrados a partir de la idea de Autoorganización llevadas a cabo por cuatro importantes autores:

- ♦ **Von Neumann**: En su teoría de los autómatas organizadores se plantea el problema de las máquinas artificiales y las máquinas vivas.
- ♦ **Von Foerster**: Su aporte reside en el descubrimiento del orden a partir del ruido. Es decir, la creación de un orden a partir del desorden.
- ♦ **Atlan**: Concibe la teoría del azar organizador en el que se encuentra la dialógica orden/desorden/organización.
- ♦ **Prigogine**: Introdujo, de otra manera, la idea de organización desde el desorden, lo cual condujo a la idea de auto-eco-organización.

⁵ Adaptación para este documento de la traducción al español elaborada por Sergio González de una presentación de Edgar Morin en la revista passages, París, Diciembre, 1991.

A los aportes anteriormente comentados, Edgar Morin adiciona tres principios: el de Recursión, el Dialógico y el Hologramático, con los cuales se construyó la teoría que modernamente se conoce como El Pensamiento Complejo y que es el fundamento de este discurso de formación profesional en la Universidad EAN.

Sin embargo, el pensamiento complejo existe desde hace mucho tiempo, no como una ciencia sino como la expresión natural de la existencia. En la antigüedad teníamos a un Eratóstenes dirigiendo la afamada biblioteca de Alejandría, quien era matemático, astrónomo, filósofo, poeta, e incluso hay quienes dicen que era músico y que practicaba exitosamente el pentatlón. Después de Cristo encontramos al incomparable Leonardo Da Vinci, a quien se le atribuye adelantos en muchas áreas de las ciencias y las artes, inclusive se le atribuye la creación de los diseños estéticos con los que se debe servir un plato de comida.

Después tenemos a Blaise Pascal enunciando una de las más mencionadas frases del discurso de la complejidad: *siendo todas las cosas causadas y causantes, ayudadas y ayudantes, mediatas e inmediatas y todas sostenidas por una unión natural e insensible que liga las más alejadas y las más diferentes, creo imposible conocer las partes sin conocer el todo, así como conocer el todo sin conocer particularmente las partes*⁶.

Pero, ¿de qué trata la complejidad? o, ¿qué es la complejidad? Pues bien, llegar a una definición de lo que es la complejidad es caer en un reduccionismo que solo podrá llevarnos a un equivocado imaginario sobre la complejidad (note que hemos dicho equivocado, no que sea bueno o que sea malo).

⁶ Pascal, Blaise (2008). *Pensees Et Opuscules*, Digibook.

La teoría de la complejidad busca comprender la vida tal y como es (por ejemplo la teoría de la matemática aplicada conocida como sistemas dinámicos), y tal y como podría ser (por ejemplo la inteligencia artificial, los proyectos de vida extraterrestre y los proyectos asociados con el genoma humano)⁷.

Nuestro trabajo presenta la teoría de la complejidad como una herramienta que invita a la comprensión y que permite tomar mejores decisiones y diseñar mejores estrategias a la hora de resolver problemas, no solo para la empresa, también para todo el entramado de la vida.

Para lograrlo es necesario desarrollar esa primera facultad del que desea hacer complejidad que es tener un Pensamiento relacional. Este tipo de pensamiento pretende buscar la pauta que conecta en el cuerpo de elementos de cualquier tipo de sistema. Este tipo de pensamiento es el que nos permite ver los sistemas, sus acciones, sus retroacciones. Es a partir de este tipo de pensamiento que podremos empezar a conocer el intrincado entramado de la vida, y en su desarrollo, serán mayores los descubrimientos que de ella hagamos.

5.2.1 Metacognición

El objeto de estudio de la metacognición es el conocimiento de las distintas operaciones mentales y saber cómo, cuándo y para qué debemos usarlas. Note que el término metacognición significa algo así como "más allá del conocimiento", sin embargo, no es el sentido que se pretende. De hecho la palabra "cognición" tiene otras interpretaciones en la literatura psicológica como lo comenta Burón (1998).

Esencialmente la metacognición es el conocimiento y regulación de nuestras propias cogniciones y de nuestros procesos mentales.

⁷ Maldonado (2000).

Brown (1978) definió la metacognición como el conocimiento de nuestras cogniciones, convirtiéndose en una de las más populares definiciones o quizás en la más repetida.

Nosotros en este documento diremos que la metacognición es el conocimiento de las cogniciones, donde cogniciones significa cualquier operación mental: percepción, atención, memorización, lectura, escritura, comprensión, comunicación, etc.

Dado que nuestro propósito se restringe a lo referente al aprendizaje, particularmente de estructuras de pensamiento complejo, nos hemos centrado en aquellas facetas metacognitivas que nos facilitarán el trabajo. Según explica Burón (1998), estas son:

Meta-atención. Es el conocimiento de los procesos implicados en la acción de atender, a que hay que atender, que hay que hacer mentalmente para atender, como se evitan las distracciones, etc. Este conocimiento nos permite generar procesos de autorregulación o mecanismos de control que desencadenaran en el desarrollo de la atención.

Meta-memoria. Es el conocimiento que tenemos de nuestra memoria, su capacidad, sus limitaciones, que hay que hacer para memorizar y recordar, como se controla el olvido, para que conviene recordar, que factores impiden recordar, en que se diferencia la memoria visual de la auditiva y que hay que hacer para recordar lo que se ve y lo que se oye, etc.

Meta-lectura. Es el conocimiento que tenemos sobre la lectura y de las operaciones mentales implicadas en la misma: para qué se lee, qué hay que hacer para leer, qué impide leer bien, qué diferencias hay entre unos textos y otros, etc.

Meta-escritura. Es el conjunto de conocimientos que tenemos sobre la escritura y la regulación de las operaciones implicadas en la comunicación escrita. Entre estos conocimientos se incluye saber cuál es la finalidad de escribir, regular la expresión de forma que logre una comunicación adecuada, evaluar cómo y hasta qué punto se consigue el objetivo de comunicar con lo que se escribe, etc.

Meta-comprensión. Es el conocimiento de la propia comprensión y de los procesos mentales necesarios para conseguirla: qué es comprender, hasta qué punto comprendemos, qué hay que hacer y cómo para comprender, en que se diferencia comprender de otras actividades (como memorizar, deducir, imaginar), que finalidad tiene el comprender, etc. La meta-comprensión es quizás el aspecto más importante del aprendizaje.

Meta-ignorancia. En la literatura metacognitiva no aparece este término, sin embargo, ceñidos a nuestro referente, Burón (), hemos adicionado también este, que se refiere a la ignorancia de la propia ignorancia. La ignorancia es no saber, la meta-ignorancia es no saber que no se sabe.

Quien sabe que ignora algo está en condiciones de salir de su ignorancia pensando, preguntando o consultando; es consciente de los límites de sus conocimientos y pregunta. El que ignora su propia ignorancia, por el contrario, ni siquiera sospecha que debe hacer algo para salir de su situación; el meta-ignorante no duda, por eso no pregunta y aprende poco.

Podríamos decir que la meta-ignorancia es una faceta de la meta-comprensión, porque esta es la que nos hace tomar

consciencia de lo que comprendemos y también de los límites de nuestro entendimiento. Desconocer esos límites es incurrir en la meta-ignorancia.

5.2.2 Categorías

El termino Categoría es una de esas palabras que aparece desde hace muchos años, tomando los más diversos significados de acuerdo a los contextos y las épocas. En los escritos de Esquilo ya se encontraba, allá por el 500 AC, y actualmente sigue siendo vigente.

Este vocablo ha evolucionado de tal manera que no podemos decir que exista un significado de Categoría que sea el "significado". Se emplea en diversos campos de la actividad humana. En cada uno con distintos sentidos.

Aquí no trataremos a las Categorías por sí mismas. Más bien pretendemos dejarnos llevar por los argumentos de Ramírez (2008), considerando el desarrollo del pensamiento categorial⁸ que parte del proceso de aprender y del proceso de enseñar.

Para tener una primera aproximación de la idea de Categorías, según señala Ramírez (2008), debemos señalar la diferencia entre algunos prefijos de nuestra lengua. La partícula "supra" se refiere a que se abarca más que al usar los prefijos "mega" o "macro", por lo tanto, en lugar de decir que las Categorías son megaconceptos o macroconceptos, diremos que deben considerarse que son supraconceptos.

Como nos explica Ramírez (2008), la idea del supraconcepto se puede explicitar siguiendo dos vías.

⁸ La idea proviene de Toledo y Sosa (El traspaso escolar, 2001), quienes a su vez toman elementos, especialmente de Vygotsky en Pensamiento y lenguaje, así como de Morin, Zimmelman y otros. Vid Ramírez y Sosa, 2006.

En la primera, reconocemos que para explicar un concepto se necesita de otro concepto. Es el círculo vicioso en el que caemos cuando usamos el diccionario. Una palabra se explica con otras palabras, que a su vez requerirán de otras palabras para poder ser explicadas. El bucle se hace infinito. Sin embargo, hay conceptos tan abarcadores que "se explican por sí mismos", sin necesidad de otros; esos son los supraconceptos.

En la segunda vía se invita a pensar en los conceptos como objetos semejantes, porque son conceptos, pero que, sin embargo, se pueden discriminar de forma especial. Tenemos los más específicos, los que son intermedios (que contienen a los que son más específicos) y ahí empiezan a aparecer los conceptos más generales. De esta manera, si pensáramos en una torre, en la que los ladrillos fuesen los conceptos, y colocamos los conceptos por su generalidad -los menos generales en la base-, aquellos que se ubican en lo más alto de la torre serán las Categorías, puesto que de esta forma serán los conceptos supraordinados.

Con esto en mente dirijámonos hacia lo cognitivo. Ramírez (2008) nos dice que pensamos un concepto y lo aprendemos cuando estamos indagando que relaciones hay entre ese concepto y otros, cuando nos dedicamos a establecer conexiones con otros conceptos y estamos en proceso de comprender un concepto cuando nos aplicamos en hallar que conexiones y relaciones tiene con otros conceptos, cuáles son sus resonancias en ellos y sobre las redes que forman.

De esta forma, continúa Ramírez (2008), los conceptos cumplen la función de ojos o de oídos, pues nos permiten ver y escuchar al mundo. También cumplen la función del sistema nervioso: con ellos y a través de ellos pensamos, valoramos y entendemos al mundo. Otras veces, los conceptos son instrumentos con los que investigamos al mundo, lo pensamos,

actuamos en él, lo conocemos, lo evaluamos, actuamos sobre él y lo modificamos.

La dinámica de aprender, pensar, comprender y usar los conceptos, nos permite tener una conducta más o menos racional, más o menos razonable, más o menos adecuada, viable o correcta. Al respecto, Ramírez (2008) dice que aprender y pensar las Categorías nos brinda muchas oportunidades. Por ejemplo, la de establecer o encontrar conexiones de un nivel superior entre conceptos y entre redes conceptuales, la oportunidad de acceder a conceptos diferentes así como a otras formas de pensar y entender la realidad. Aprender y pensar las categorías nos permite estructurar nuestra experiencia y ayudar a otros a que la estructuren.

La interdisciplinariedad es una invitación al trabajo entre disciplinas, como el que realizamos cuando se construye un plan de manejo ambiental. En este debe reunirse el trabajo conjunto de ingenieros, administradores y abogados. Sin embargo, la interdisciplinariedad no obliga al diálogo comprensivo entre disciplinas, sencillamente cada cual hace su trabajo y lo entrega de acuerdo a su terreno de conocimiento.

La transdisciplinariedad implica algo más que la interdisciplinariedad. Implica que estas disciplinas, trabajando juntas, además deben entenderse. En el caso de un trabajo en música y matemáticas esto significará que el matemático tendrá que bajarse de su pedestal de conocimiento para tratar de subir al del músico, hasta que alcance la capacidad de entender su discurso. Lo mismo deberá hacer el músico.

La pluridisciplinariedad es una invitación que supone que entre mayor sea el número de disciplinas, mayor será la diversidad intelectual del trabajo, lo que supone una mayor riqueza cognitiva.

Note, entonces, que nuestro trabajo, al utilizar supraconceptos o Categorías, apunta a la transdisciplinariedad, la cual surge de la necesidad de relacionar y articular campos disociados.

A través de Categorías que sean comunes a diferentes campos de conocimiento, logramos la comunicación y coherencia entre ellos sin que pierdan su coherencia interna. Así, es como logramos en el pensamiento complejo que se den articulaciones de unos campos con otros, de manera que emergen nuevos objetos de conocimiento y formas inéditas de intervención.

Para Zemelman (1987) las Categorías deben ser cinco: Espacio, Tiempo, Materia, Energía y Diversidad. Estas satisfacen lo planteado por Morin (1998), ya que es posible establecer relaciones solidarias entre conceptos agrupados en torno a cada una de estas Categorías zemelmianas.

Veamos, por ejemplo, la Categoría Espacio, que forma parte, además, del pensamiento científico contemporáneo occidental y que desde Kant hasta Piaget se ha reconocido como estructuradora del pensamiento, fundamental y fundamentadora, junto con el Tiempo.

El Espacio es una Categoría, por ser un supraconcepto, que incluye una red o constelación de conceptos en solidaridad, formulados desde las diferentes disciplinas (Ramírez, 2008). Por ejemplo, en matemáticas un espacio es un conjunto dotado de alguna propiedad. Para la física el espacio es una relación tridimensional en nuestro Universo, que puede ser representada y simbolizada en el lenguaje matemático. Pero también desde la geografía, el espacio es un lugar que se define por sus características de ubicación en nuestro planeta y universo. Desde la biología, un espacio es un determinado marco o contexto en donde acontecen múltiples relaciones entre seres vivos y no vivos. Desde la psicología, un espacio es el propio cuerpo humano y la constitución de referentes

de ubicación y acción. Este listado nos muestra la diversidad de conceptos de espacio que dan lugar a la Categoría de Espacio Ramírez (2008).

Ahora que si recuperamos el planteamiento desde Zemelman (1987), para que una Categoría opere como tal, es necesario que pueda vaciarse de un contenido particular de un concepto desde una disciplina o enfoque, y pueda ser sustituido por otro contenido de otra disciplina y otra u otras.

Por lo anterior, para operar metodológicamente el enfoque de Zemelman y poder acceder a una argumentación, es necesario poder vaciar de contenido una Categoría y dar diversos contenidos conceptuales a ella, para que podamos construir una mirada que nos permita reconocer una problemática desde diversos ángulos, de manera tal que nos aproxime al entendimiento de la complejidad del fenómeno y que nos permita alejarnos de una visión unilateral o reduccionista (Ramírez, 2008).

Para ello requerimos del concurso de una Categoría y del tránsito que desde ella podamos dar en torno a diversas disciplinas a la hora de abordar un problema, adquiriendo así el enfoque transdisciplinar que nos proponemos.

A ello se debe que aprender Categorías, explica Ramírez (2008), implique aprender una constelación de conceptos que aportan las diversas disciplinas organizadas en torno a estas y, por ende, aprender a pensar desde la perspectiva del pensamiento complejo. La razón está en que los diversos conceptos pueden convertirse en posibles ángulos desde los cuales se explique un fenómeno del mundo actual, provenientes de un enfoque múltiple o transdisciplinar de un problema de investigación.

5.2.3 Teoría General de los Sistemas

5.2.3.1 Introducción

Muchas fueron las áreas del conocimiento que le abrieron el camino a la actual teoría de la complejidad, pero para este trabajo cobra vital importancia la desarrollada desde 1939 por el reconocido trabajo de Ludwig Von Bertalanffy con su obra Teoría General de los Sistemas.

Por esta época, Bertalanffy ya anunciaba la importancia de tal teoría, considerándola una "scienza nuova", por sus alcances en la transformación del pensamiento y sus aportes en la generación de nueva tecnología.

La secuencia con la que se desarrollo el libro de Bertalanffy tomo la ruta de los problemas que habían surgido en varias ciencias y que desencadenaban en la necesidad de una teoría general de los sistemas. Esto fundamentalmente porque, aun cuando los problemas eran distintos, las formulaciones conducían a los mismos lugares.

Es así, como por ejemplo, Bertalanffy (1994) señala la Ley Exponencial, representada por la ecuación de la forma $dx/dt = ax$, donde a es un valor constante, es denominada ley de crecimiento natural en matemáticas, con $a > 0$ es válida para el aumento de capital por interés compuesto, se aplica al crecimiento individual de ciertas bacterias y animales en biología, es válida para la multiplicación sin restricciones de poblaciones vegetales o animales en sociología, en la ciencia social se le llama ley de Malthus y representa el crecimiento ilimitado de una población cuya tasa de natalidad es superior a la de la mortalidad. Puede medir también el aumento del conocimiento humano medido en páginas de texto dedicadas a descubrimientos científicos. Con constante negativa ($a < 0$) la ley exponencial se aplica a la desintegración radiactiva, a

la descomposición de un compuesto químico por reacción mono molecular, al exterminio de bacterias por radiación o veneno, a la pérdida de sustancia corporal por hambre en un organismo multicelular, al ritmo de extinción de una población en la cual la tasa de mortalidad es mayor que la tasa de natalidad, etc.

Este carácter de la ley exponencial entre otras, nos muestra el carácter de los sistemas, en los cuales, si bien los problemas pueden ser de disciplinas radicalmente distintas, sus formulaciones y propiedades sistémicas son fundamentalmente iguales.

Esto condujo a Bertalanffy hacia una teoría general de los sistemas. Es decir, hacía una teoría abstracta que nos permitiera movernos de una disciplina a otra, beneficiando así la ciencia en general en cuanto a que los aportes de una ciencia pudieran ser aportes en otra, favoreciendo de paso, el adelanto en la praxis.

Para Bertalanffy, la teoría general de los sistemas consta de tres aspectos principales. La Ciencia de los Sistemas que es la exploración y explicación científica de los sistemas. La Tecnología de los Sistemas que se refiere a los problemas que surgen en la tecnología y en la sociedad moderna. Finalmente, la Filosofía de los Sistemas que se refiere a la reorientación del pensamiento y de la visión del mundo, resultado de la introducción del concepto de sistema como nuevo paradigma científico.

5.2.3.2 Una Lectura Conceptual

Según Bertalanffy (1994), un Sistema es un conjunto de elementos en interacción. Estos pueden clasificarse en abiertos y cerrados (Bertoglio, 1989). Los sistemas abiertos se refieren a aquellos sistemas que establecen intercambios permanentes

con su ambiente, intercambios que determinan su equilibrio, su capacidad reproductiva o continuidad, su organización (neguentropía⁹), su morfogénesis¹⁰ y equifinalidades¹¹. Se trata de sistemas que importan y procesan elementos (energía, materia, información) de sus ambientes, lo cual es una característica propia de todos los sistemas vivos. Por otra parte, un sistema es cerrado cuando ningún elemento de afuera entra y ninguno sale fuera del sistema. Estos alcanzan su estado máximo de equilibrio al igualarse con el medio (entropía, equilibrio). En ocasiones el término sistema cerrado es también aplicado a sistemas que se comportan de forma fija, rítmica o sin variaciones, como es el caso de los circuitos cerrados.

La clasificación que se ha tomado para elaborar este documento corresponde a una que nos permite desarrollar las nociones básicas de la asignatura. Sin embargo, podemos encontrar clasificaciones mucho más elaboradas de acuerdo a la disciplina específica que las construye. Es así, por ejemplo, como en la web encontramos a los sistemas abiertos como aquellos que intercambian materia y energía, a los sistemas cerrados como aquellos que solo intercambian energía y, finalmente, a los denominados sistemas aislados que son aquellos que no tienen ningún tipo de intercambio.

⁹ La neguentropía se refiere a la entropía negativa, es decir, a la tendencia a la organización.

¹⁰ La morfogénesis se refiere a la capacidad que tienen los sistemas complejos (humanos, sociales y culturales) para elaborar o modificar sus formas con el objeto de conservarse viables (retroalimentación positiva). Se trata de procesos que apuntan al desarrollo, crecimiento o cambio en la forma, estructura y estado del sistema. Ejemplo de ello son los procesos de diferenciación, la especialización, el aprendizaje y otros. Estos procesos activan y potencian la posibilidad de adaptación de los sistemas a ambientes en cambio.

¹¹ La equifinalidad es un término que se refiere a la idea de que diversas causas generen un mismo efecto.

Otro caso son los sistemas en matemática – física, donde encontramos, por ejemplo, a los sistemas conservativos (como lo son los sistemas hamiltonianos que conservan el volumen) y sistemas disipativos (como lo son los sistemas amortiguados).

El planeta tierra es un ejemplo de sistema abierto debido a que recibe energía del sol y materia en forma de cuerpos celestes más pequeños. Un individuo que se resiste al aprendizaje se comporta como un sistema cerrado para el aprendizaje, pierde la capacidad de aportar conocimiento pertinente y actualizado y se resiste a los cambios.

En teoría general de sistemas se utiliza también la palabra sinergia. La forma más sencilla para explicar este término es examinando un objeto o ente tangible o intangible. Si al analizar una de las partes de un sistema aisladamente esta no da una explicación relacionada con las características o la conducta de este, entonces se está hablando de un objeto sinérgico. Es decir, todo objeto es susceptible de formar parte de un sistema y de enriquecerlo con las propiedades que le aporta a este, aunque esto no signifique que el objeto por si solo tenga tales propiedades.

Por ejemplo podemos citar el caso de los relojes analógicos, en los que al tomarse cada uno de sus componentes (horario, minuterio y segundero), ninguno de estos por separado nos podrá indicar la hora, pero si los unimos e interrelacionamos seguramente tendremos con exactitud la hora.

Otro ejemplo ocurre en el lenguaje. Una letra sola es simplemente eso: una letra sola; cuando se combina con otras se forma una palabra, a la vez el conjunto de palabras forman frases y estas a su vez pueden llegar a ser una obra maestra de literatura o poesía. Todas participan y en conjunto potencializan su capacidad.

Las organizaciones son otro ejemplo de sinergia. Por definición una organización de personas es un conjunto de individuos trabajando en pos de un objetivo en común. En el

caso empresarial, un gerente no tiene sentido sin el grupo de personas que conforman sus directivas, operarios, etc. Es el conjunto el que conforma la organización llamada empresa.

Diremos que existe sinergia positiva cuando "el todo es más que la suma de las partes", idea con la que se define el concepto de emergencia. Podemos señalar también que puede suceder que "el todo es menor a la suma de sus partes", con lo que definiremos el concepto de constreñimiento o de sinergia negativa.

Ligado a este concepto se encuentra otro, el de recursividad, el cual nos señala que un sistema sinérgico está compuesto a su vez de subsistemas que también son sinérgicos. La recursividad se refiere a la tendencia que tienen algunos sistemas de convertir sus productos en insumos, es decir, de retroalimentarse. Este proceso que se repite una y otra vez es un ejemplo de iteración.

La sinergia tiene como prerequisite la integración y esta debe ser antecedida por la afinidad de las partes pues la integración solo es posible si existe afinidad. En consecuencia, el desarrollo de una sociedad puede ser medido en función de la sinergia existente, así cuando hablamos de una sociedad en crecimiento nos referimos a un sistema altamente sinérgico, pues para que aparezca el desarrollo debe existir afinidad entre sus individuos. Desde el punto social, entonces, el ingrediente fundamental de la sinergia es por lo tanto la afinidad y su contrapartida, el odio.

En teoría general de sistemas el contrario de la sinergia se denomina entropía. Sinergia y entropía son, por lo tanto, opuestos: el primero es unión de energía, el segundo, destrucción y disipación de energía. Diremos, sin embargo, que la entropía es el grado de aleatoriedad de un sistema, lo cual determina su orden o estructura anárquica.

5.2.4 Diagramas Causales

En un sentido restringido, la Dinámica de Sistemas es una metodología desarrollada por Jay W. Forrester, profesor del Massachusetts Institute of Technology (MIT), que se emplea para entender cómo cambian los sistemas a través del tiempo y que se utiliza para el modelado y la simulación de determinados problemas complejos. Utilizan representaciones de los sistemas entre los que destacaremos los diagramas causales que son modelos de simulación informática, a través de los que podremos conceptualizar las ideas de complejidad de los sistemas.

Recordemos que un Sistema es un objeto formado por un conjunto de partes entre las que se establece alguna forma de relación que las articula en la unidad que es precisamente el sistema.

Un Sistema, entonces, se nos manifiesta como un aspecto de la realidad dotado de cierta complejidad precisamente por estar formado por partes en interacción. Esta interacción coordina a las partes dotando al conjunto de una entidad propia. Las partes y la interacción entre ellas son los elementos básicos de un sistema.

En esta teoría se emplea una definición formal de Sistema. Diremos que un Sistema es una 2-dupla (C, R) , donde C es un conjunto dotado de elementos y R es la relación entre ellos.

Tenemos dos tipos de sistemas:

- ♦ Los sistemas concretos que forman nuestro entorno.
- ♦ Los sistemas formales formados por objetos abstractos (símbolos y relaciones).

Con esto en mente hablemos de Dinámica de Sistemas. La Dinámica de Sistemas es un término asociado al carácter no estático del sistema, es decir, a su carácter cambiante con

respecto al tiempo (dinámico). En esta se pretende hacer básicamente tres tipos de construcciones: los Diagramas Causales, los Diagramas de Niveles y Flujos y el Modelo Matemático basado en ecuaciones diferenciales. Con estos elementos se busca comprender el comportamiento del sistema.

Sin embargo, en lo que compete a la construcción de estructuras de pensamiento complejo, nosotros daremos especial atención a los Diagramas Causales que son, como ya veremos, representaciones visuales que modelan los sistemas.

Para ello, debemos considerar que en todo sistema se tienen fundamentalmente dos tipos de propiedades:

- ♦ Las que dependen de las naturalezas de las partes que lo conforman y
- ♦ Las ligadas a la forma de organizarse las partes en el sistema mediante la relación de R .

Estas propiedades son las propiamente sistémicas y de ellas emana la noción de Sistemidad.

La propiedad sistémica más resaltante de esta metodología, y además, el fundamento de su estructura, es la Realimentación o Feedback por su nombre en inglés. Diremos que en un sistema existe un bucle de realimentación si en él se produce una transmisión de información circular de forma continua. La causalidad circular implícita en el proceso de realimentación hace que aparentes soluciones a unos problemas produzcan deterioros importantes en otros, lo cual diere de la lógica causal, lineal, que ya hemos discutido.

Lo que haremos con estas causalidades circulares es, entonces, construir modelos de los sistemas que nos permitan estructurar nuestra mente para visualizarlos.

Las razones son múltiples, pero destacaremos dos:

- ♦ No estamos acostumbrados a identificar los atributos del sistema, que pueden ser constantes o variables.
- ♦ No estamos entrenados para identificar la causalidad de los eventos que se nos presentan.

Por esto estudiaremos un poco acerca del modelado y lo aplicaremos a la construcción de Diagramas causales que nos representen los sistemas.

5.3. Estudio de Casos

El estudio de casos es un método de aprendizaje acerca de una situación compleja; se basa en el entendimiento comprensivo de dicha situación el cual se obtiene a través de la descripción y análisis de la situación, tomada como un conjunto y dentro de su contexto (Friedlander y Morra, 2001). Note de inmediato, que por la definición, los estudios de casos están íntimamente relacionados con los trabajos en complejidad ya que los estudios de casos implican un entendimiento comprensivo, una descripción extensiva y el análisis de una situación en su conjunto y dentro de su contexto (Friedlander y Morra, 2001)

Se tienen varios tipos de estudios de casos (Friedlander y Morra, 2001), los cuales se enumeran a continuación:

- ♦ Explicativos. Explican las relaciones entre los componentes de un programa.
- ♦ Implementación del Programa. Este estudio de caso investiga las operaciones, a menudo en varios terrenos, y con frecuencia, de manera normativa.

- ♦ Efectos del Programa. Examina la causalidad y habitualmente involucra evaluaciones de tipo multiterreno y multimétodo.
- ♦ Descriptivos. Estos estudios son más focalizados que los casos explicativos.
- ♦ Ilustrativo. Es de carácter descriptivo y tiene el propósito de añadir realismo y ejemplos de fondo al resto de la información acerca de un programa, proyecto, o política.
- ♦ Exploratorio. Este es también un estudio de caso descriptivo pero apunta, antes que a ilustrar, a generar hipótesis para investigaciones posteriores.
- ♦ Situación Crítica. Examina una situación singular de interés único, o sirve como prueba crítica de una aseveración acerca de un programa, proyecto, problema o estrategia.
- ♦ Metodología Combinada. Este reúne hallazgos de muchos estudios de caso para responder a preguntas de una evaluación bien sea descriptiva, normativa o de causa y efecto.

Sobre las dimensiones de un Estudio de Caso debe ser notorio que puede variar significativamente dependiendo de la situación a estudiar. Lo importante es determinar cuál es la situación que queremos tomar como un todo.

Los estudios de caso empleados para fines de enseñanza solo son un capítulo de los estudios de caso evaluativos y tienen una estructura diferente. Los estudios de caso para propósitos de enseñanza generalmente intentan iluminar una decisión o conjunto de decisiones, por qué fueron adoptadas, como fueron adoptadas, y los criterios que llevaron a tomarlas. En la mayoría de estos casos, el problema central del estudio está descrito a gran nivel de detalle; y los alumnos deben hacer el ejercicio de identificar y justificar las decisiones.

Los estudiantes pueden entonces tener la oportunidad de comparar la decisión que seleccionaron con aquellas que realmente fueron adoptadas en el caso. Sin embargo, en contadas ocasiones hay una sola respuesta correcta o equivocada.

Tal como es señalado por Friedlander y Morra (2001), los casos de enseñanza deben ser breves, de aplicabilidad general, provocadores de conflicto y forzadores de decisiones.

5.3.1 El modelado

El modelo es un objeto que representa a otro. En esta definición de modelo, la presencia del observador es básica, ya que toda descripción lleva asociada un observador. El modelo no tiene porque ser una copia que tenga un valor descriptivo independiente de como se realiza, sino que está asociada a una interpretación de la realidad construida con los útiles aportados por un lenguaje de modelado. En todo proceso de modelado se pueden distinguir, al menos, tres aspectos:

- ♦ Una problemática concreta con respecto al sistema.
- ♦ La experiencia previa relativa a otros sistemas análogos.
- ♦ Un medio de expresión al que podemos denominar lenguaje de modelado, que suministra los módulos básicos (conceptos y símbolos) a partir de los cuales se construye el modelo.

El proceso de modelado consiste en el conjunto de operaciones mediante el cual, tras el oportuno estudio y análisis, se construye el modelo del aspecto de la realidad que resulta problemático. El proceso implica, fundamentalmente, analizar toda la información de la que se dispone con relación al proceso, depurarla hasta reducirla a sus aspectos esenciales, y reelaborarla de modo que pueda ser transcrita al lenguaje sistémico correspondiente.

Las fases de la modelación comprenden las siguientes:

- ♦ Definición del Problema. En esta fase se define el problema de investigación y se decide si este es susceptible de ser estudiado con la metodología de los sistemas dinámicos, para ello es necesario que el sistema presente variación con respecto al tiempo.
- ♦ Conceptualización del Sistema. Tiene como propósito la construcción del diagrama causal, en el cual se visualizan las acciones y retroacciones entre variables de estado y variables de flujo del sistema.
- ♦ Formalización. La formalización consiste de dos tiempos: La construcción del diagrama de Forrester o Diagrama de Flujos y Niveles del sistema, a partir del cual se hace: La formulación de las ecuaciones de movimiento del sistema.
- ♦ Comportamiento del Modelo. En esta fase se realizan experimentos informáticos que corresponden a la Simulación en los que se pretende visualizar cambios en el sistema relacionados con su estructura, ambientación y las relaciones de causa-efecto.
- ♦ Evaluación del Modelo. En esta fase se pretende someter los resultados a una serie de ensayos y de análisis que validen su capacidad de representación del sistema.
- ♦ Explotación del modelo. En la última fase se decide la actividad o propósito del modelo.
- ♦ Con estos elementos podemos hablar de construir el Diagrama Causal.

5.3.2 Estructura y Comportamiento

La estructura de un sistema viene dada por la trama de relaciones de influencia y su comportamiento se manifiesta mediante trayectorias. Por tanto, si a partir de la trama de relaciones se pudiesen obtener las trayectorias, se tendrían relacionadas estructura y comportamiento. Esto se puede ver como sigue:

Estructura ↔ trama de relaciones
Comportamiento ↔ trayectorias

La dinámica de sistemas está en la capacidad de llevar a cabo esta relación.

5.3.3 Elementos Básicos de un Lenguaje Sistémico

Al tratar de describir un sistema S , un observador le asocia un conjunto de atributos o características X_i . De manera general se puede decir que un atributo X_i representa una cualidad perceptible del sistema, que da lugar a una unidad conceptual de representación. Los atributos son los preceptos mediante los cuales vemos el sistema. Por lo tanto, al sistema nos acercaremos por medio de los atributos, que se asocian a las partes del sistema.

La representación formal del sistema se realiza a partir de las relaciones de influencia entre atributos, lo cual se nota mediante enunciados de la forma $X_i \rightarrow X_j$ que se lee "el atributo X_i influye sobre el atributo X_j ". Tales relaciones tienen dos posibilidades:

- ♦ Relación Positiva: A un aumento de X_i corresponde un aumento de X_j que notaremos $X_i \rightarrow^+ X_j$.
- ♦ Relación negativa: A un aumento de X_i corresponde una disminución de X_j que notaremos $X_i \rightarrow^- X_j$.

Al conjunto de todas las relaciones del sistema se le puede asociar un grafo que denominaremos Diagrama de Influencias o Diagrama Causal.

El concepto de influencia tiene connotaciones con el de causalidad. De hecho la relación de influencia es en sí misma una relación causal. Sin embargo, existe una diferencia relevante entre los dos conceptos. Cuando utilicemos el concepto de causalidad del sistema nos referiremos a la causa total, mientras que al hablar de las relaciones de influencia estaremos hablando de las relaciones parciales del sistema entre sus partes.

La utilización del modelo pretende explicar endógenamente los comportamientos de un sistema. Dichos comportamientos están asociados a la existencia de bucles de realimentación en la estructura del sistema.

Estos bucles son cadenas de influencias circulares cerradas, cuya presencia permite explicar determinadas formas del comportamiento, que son específicas de la propia estructura, e independientes de las sollicitaciones exteriores a las que se ve sometido el sistema. Los bucles de realimentación se clasifican de forma elemental como sigue:

- ♦ Bucle de realimentación negativa. Son aquellos en los que la variación de un elemento se propaga a lo largo del bucle de manera que contrarreste la variación inicial. Estos bucles también se denominan bucles reguladores o estabilizadores. Un bucle de realimentación es negativo si contiene un número impar de relaciones negativas. En general, siempre que se detecte una resistencia al cambio se debe suponer que existe "escondido" un proceso (o varios) de realimentación negativa subyacente.
- ♦ Bucle de realimentación positiva. Son aquellos en los que la variación de un elemento se propaga a lo largo del bucle de manera que refuerza la variación inicial. Tienden a generar comportamiento de crecimiento. En

general, un bucle de realimentación es positivo si contiene un número par de relaciones negativas o bien todas las relaciones son positivas.

5.4 Siete saberes

Este apartado trata sobre la propuesta que Edgar Morin hace por petición de la UNESCO denominada "Los siete saberes necesarios para la educación del futuro", sobre la necesidad de pensar de nuevo la educación, con el fin de poner en práctica el nuevo concepto de educación para un futuro viable y que supone la transformación de las políticas y los programas educativos de las naciones.

A continuación mostramos los puntos esenciales del libro de los siete saberes.

5.4.1 Enseñar las cegueras del conocimiento

El primer saber nos invita a conocer lo que denominamos el conocimiento, porque de ello depende la estructura de nuestras mentes y las actuaciones de nuestra vida. Para esto es necesario enseñar cuales son las cegueras del conocimiento, es decir, el error y la ilusión.

Según Morin (2001), la racionalidad es la mejor herramienta contra los errores y las ilusiones promovidos por la ausencia de construcción y crítica del conocimiento (Racionalidad Constructiva y Racionalidad Crítica).

La Racionalidad Constructiva es la que elabora teorías coherentes verificando el carácter lógico de la organización teórica, la compatibilidad entre las ideas que componen la teoría, el acuerdo entre sus afirmaciones y los elementos empíricos a los cuales se dedica.

Este tipo de racionalidad, sin embargo, lleva implícita una advertencia: esta racionalidad debe permanecer abierta a la discusión para evitar que se vuelva a encerrar en una doctrina y se convierta en racionalización.

La Racionalidad Crítica es aquella que se ejerce particularmente sobre los errores e ilusiones de las creencias, doctrinas y teorías.

Pero la racionalidad también lleva en su seno error e ilusión cuando se pervierte en Racionalización. La Racionalización se cree racional porque constituye un sistema lógico perfecto basado en la deducción o en la inducción; pero ella se funda sobre bases mutiladas o falsas y se niega a la discusión de argumentos y a la verificación empírica.

La racionalización es cerrada, la racionalidad es abierta. La racionalización toma las mismas fuentes de la racionalidad, pero constituye una de las fuentes de errores y de ilusiones más poderosa.

Un racionalismo que ignora los seres, la subjetividad, la afectividad, la vida es irracional. La racionalidad debe reconocer el lado del afecto, del amor, del arrepentimiento. La verdadera racionalidad reconoce los límites de la lógica, del determinismo, del mecanismo; sabe que la mente humana no podrá ser omnisciente, que la realidad comporta misterio; ella negocia con lo irracionalizado, lo oscuro, lo irracionalizable; no solo es crítica sino autocrítica. Se reconoce la verdadera racionalidad por la capacidad de reconocer sus insuficiencias (Morin, 2001).

El Paradigma instaura las relaciones primordiales que constituyen los axiomas, determina los conceptos, impone los discursos y/o las teorías, organiza la organización de los mismos y genera la generación o la regeneración.

Nuestro paradigma occidental basado, como ya se menciona, en la disociación del sujeto y el objeto, también

disoció de forma transversal nuestra concepción del mundo y de nosotros mismos, convirtiendo en antagónicos al sujeto/objeto, alma/cuerpo, espíritu/materia, calidad/cantidad, finalidad/causalidad, sentimiento/razón, libertad/determinismo, existencia/esencia.

Así, un paradigma puede al mismo tiempo dilucidar y cegar, revelar y ocultar. Es en su seno donde se encuentra escondido el problema clave del juego de la verdad y del error (Morin, 2001).

Pero entonces en qué consistirá un conocimiento del conocimiento que nos libere de las artimañas ponzoñosas del error y la ilusión. Morin en su documento nos recomienda las siguientes estrategias:

1. Debemos comprender que existen condiciones bio-antropológicas (las aptitudes del cerebro-mente humano), socio-culturales (la cultura abierta que permite los diálogos e intercambios de ideas) y psicológicas (las teorías abiertas) que nos conducen a interrogantes fundamentales sobre el mundo, sobre el hombre y sobre el conocimiento mismo.
2. Debemos comprender que, en la búsqueda de la verdad, existen ciertas actividades inseparables:
La auto-observación de la observación.
La auto-crítica de la crítica.
La reflexión de la objetivación.
3. Debemos aprender que la búsqueda de la verdad necesita la búsqueda de metapuntos de vista que permitan la reflexividad, que conlleven especialmente la integración del observador – conceptualizador en la observación – concepción y la ecologización de la observación – concepción en el contexto mental y cultural que es el suyo.

4. Podemos aprovechar el enajenamiento que nos hacen experimentar las ideas para dejarnos poseer por las ideas de crítica, de autocrítica, de apertura, de complejidad. Las ideas que argumento no solo las poseo, también me poseen.

5. Debemos intentar jugar con la doble enajenación, la de las ideas por nuestra mente, la de nuestra mente por las ideas para lograr formas donde la esclavitud mutua mejorara la convivencia.

5.4.2 Enseñar los principios de un conocimiento pertinente

El propósito de este apartado es mostrar el segundo saber que básicamente muestra la necesidad de desarrollar la aptitud natural de la inteligencia para ubicar todas sus informaciones en contexto y en conjunto, dirigiendo al individuo a un conocimiento pertinente. En palabras de Montaigne, vale más una cabeza bien puesta que una cabeza repleta.

En este sentido, Morin propone la utilización de siete principios vinculantes los cuales se explican a continuación.

5.4.2.1 Principio Sistémico

La suma de las partes es mayor que el todo: Emergencias. La suma de las partes es menor que el todo: Constreñimientos.

Al agregar individuos se constituye la sociedad. Esta por su parte es más que la suma de individuos pues para consolidarse y tener sentido para los individuos que la constituyen, debe establecer principios de regulación que garanticen los propósitos de consolidación del sistema, en este sentido las normas, leyes, estatutos y la cultura, aparecen como elementos emergentes del proceso de agregación de los individuos.

Pero la sociedad, a su vez, es menos que la suma de las partes, pues en su construcción se logra marginar y perjudicar los intereses personales de algunos de sus miembros, lo que aparece como un instrumento de presión social. La cultura decide cuando eres, cuando tienes, cuando trasciendes y en este sentido podríamos decir que este proceso de construcción también genera sus escombros, analogía que correspondería a muchas de las patologías de degradación y destrucción de humanidad que tenemos en nuestra sociedad como la indigencia, el creciente número de suicidas menores de 25 años, las mujeres diagnosticadas anoréxicas y bulímicas, el nunca pequeño número de alcohólicos y drogadictos, etc.

Este oprimir social crea las castas sociales o estratos y si bien tiene contentos a algunos, a muchos amarga y deforma. En cualquier caso, las diferentes formas en que ejerce presión la sociedad sobre sus individuos es lo que se denomina constreñimiento.

El principio sistémico resalta la importancia de los conceptos de emergencia y constreñimiento.

5.4.2.2 Principio Holográfico

La parte está en el todo y el todo está inscripto en la parte.

En la sociedad, la cultura es algo que se construye a partir de todos y cada uno de sus individuos, en este sentido la parte está en el todo. Por otro lado, la cultura de toda una sociedad está inscripta en cada uno de sus individuos, cada uno puede hablar de su sociedad e interpretarla, en este sentido el todo está en la parte.

Los organismos vivos tienen la información del todo en cada una de sus células en una estructura proteínica llamada ADN.

Esta molécula a su vez constituye el todo del organismo que la contiene y que reproduce.

5.4.2.3 Principio del bucle retroactivo

La causa actúa sobre el efecto y el efecto sobre la causa. Este fenómeno es denominado feedback o retroacción y consiste en el accionamiento de un sistema mediante la introducción en este sistema de resultados de su acción. La retroacción puede ser estabilizadora o inflacionaria.

Pero las retroalimentaciones no solamente son inflacionarias, también las hay estabilizadoras, a estas las denominaremos retroacciones estabilizadoras. Este tipo de retroalimentación es muy útil en sistemas de control de flujo, tanques de almacenamiento y socialmente en los establecimientos educativos quienes propenden por la retroalimentación de la información que la cultura necesita para seguir siendo cultura.

Diremos entonces que el principio de bucle retroactivo enfatiza las ideas de retroacción inflacionaria y de retroacción estabilizadora. Como observación, no debe confundirse la retroacción con la reacción ya que esta última corresponde a una acción pero en sentido contrario y no cumple los propósitos de retroalimentación que ya se plantearon.

5.4.2.4 Principio del bucle recursivo

Se trata de un bucle generador en el que los productos y los efectos son en sí mismos productores y causantes de lo que los produce. Este principio supera la noción de regulación por la de autoproducción y autoorganización.

La sociedad para producir individuos que a su vez generen más cuerpo social se vale de estos, los cuales por medio de la reproducción generan nuevos individuos que constituirán

sociedad, es decir, la sociedad es un sistema que se autoproduce.

Ahora, la sociedad es organizada por los individuos que la constituyen, no posee elementos externos que la organicen, ella a través de sí misma lo hace, luego decimos que la sociedad también se autoorganiza.

En este principio los conceptos claves son autoproducción y autoorganización.

5.4.2.5 Principio de autonomía/dependencia (Auto-eco- organización)

Los sistemas autoorganizadores son sistemas que además se autoproducen. En estos procesos tales sistemas requieren de energía para mantener su autonomía. Para encontrarla deben depender en la misma proporción en que desean la autonomía de su medio ambiente. Aquí el aspecto clave es la contemplación simultánea de ideas complementarias y antagónicas

La sociedad se constituye para acercarnos los unos con los otros, ya que nuestra naturaleza es social, pero entre más cerca estamos los unos de los otros más experimentamos esa seguridad que nos brinda el otro y en tal seguridad nos alejamos del otro, no en la distancia física que se hizo pequeña a la hora de establecer sociedad sino en la distancia emocional que se hizo inmensa por sentir la protección subjetiva del otro.

Los individuos de las comunidades de conjuntos residenciales cerrados tienden a ser mucho más distantes entre sí que los de aquellos barrios marginales de casa en los que cada uno reconoce su seguridad, no en la capacidad de su bolsillo para pagar seguridad privada junto a la de otros pudientes vecinos, sino en su capacidad de organización y solidaridad.

Pero esta aparente autonomía no es otra cosa que la dependencia que se tiene del medio ambiente que le rodea. El individuo del conjunto residencial cerrado se aferra mucho más a su medio ambiente y depende mucho más de él en la medida en que mayor autonomía le proporcione.

Por otro lado, los seres vivos son autoorganizadores que sin cesar se autoproducen y, por lo tanto, gastan energía para conservarsu autonomía. Comonecesitan encontrarlaenergía, la información y la organización en su medio ambiente, su autonomía es inseparable de esta dependencia, luego hay que concebirlos como seres auto-eco-organizadores.

5.4.2.6 Principio dialógico

Une dos principios o nociones que deberán excluirse entre sí pero que son indisolubles en una misma realidad. Las nociones antagónicas se unen sin perder su diferenciación y particularidad.

Como ejemplos de dialógicas podemos citar dos que son muy importantes dentro del discurso del método de Edgar Morin: La dialógica individuo/especie/sociedad y la dialógica orden/desorden/organización.

La dialógica individuo/especie/sociedad se niega a la desaparición del individuo cuando se considera a la especie y a la sociedad, pero también se niega a la desaparición de la especie y de la sociedad cuando se considera exclusivamente al individuo. Forma parte de la solución al problema creado por doctrinas radicalistas en las que se niegan la animalidad del hombre (su condición de especie) o su condición especial de ser humano como individuo, reduciéndosele a su parte animal exclusivamente, en cuya visión el animal humano es una especie biológica dominadora que se ha constituido plaga para las demás especies y su entorno. Note que juntas visiones tienen algo de cierto, luego ¿Por qué deberíamos disociarlas?, son una dialógica, se complementan.

La dialógica orden/desorden/organización a través de innumerables retroacciones, está en constante acción en los mundos físico, biológico y humano. Representa la indisociabilidad de conceptos antagónicos como lo son el orden y el desorden, a la manera del yin yang oriental. De hecho representa la forma como la naturaleza se organiza.

5.4.2.7 Principio de reintroducción del que conoce en todo conocimiento

Opera la restauración del sujeto y no oculta el problema cognitivo central: todo conocimiento es una reconstrucción/traducción que hace una mente/cerebro en una cultura y un tiempo determinados. Nuestra lucidez depende de la complejidad del modo de organización de nuestras ideas.

Morin insiste en que la reforma del pensamiento a la que la complejidad invita es de naturaleza no programática sino paradigmática, porque concierne a nuestra aptitud para organizar el conocimiento. Pero este organizar está condicionado por la cultura en un tiempo determinado.

La teoría de las inteligencias múltiples de Howard Gardner contribuye a restaurar social, y principalmente, culturalmente, la condición integral, sistémica, del sujeto, dándole la oportunidad de reconstruir/traducir desde su inteligencia específica, lo cual desde el punto de vista paradigmático, permite que cada individuo apele a su vocación histórica, permitiéndosele de este modo alcanzar su propia realización.

5.4.3 Enseñar la Condición Humana

En este tercer saber se propone enseñar la condición humana, en su multidimensionalidad y en su complejidad. Para hacerlo, lo primero que debemos hacer es interrogar

nuestra condición humana, ubicándonos en el Universo y apartándonos de él.

Es temiblemente increíble observar con atención, reflexionando y autorreflexionando, una noche estrellada. Con este punto de partida, que será el universo, se sugiere pensar en la pequeña, muy pequeña porción que somos de él y establecer, a partir de aquí, nuestro contexto físico más grande.

Pero esto solo nos muestra otros contextos en los que tenemos que reflexionar sobre nuestra humanidad.

Nuestro planeta, como contexto en el que existe esa delgada capa de 22 Km de ancho (la Tropósfera), en la que, hasta ahora, desarrollamos todas nuestras funciones vitales. Lugar expuesto a nuestras demandas alimenticias, de espacio y de consumo. Lugar mucho más grande que nosotros, tanto como para creer que nuestras acciones no podrían afectarlo lo suficiente como para transformarlo y que, sin embargo, hoy sufre de calentamiento global, destrucción de la capa de ozono, pérdida de la biodiversidad, contaminación de los océanos, desertificación, lluvia ácida, entre otras, que solo nos muestran el poder de la suma de nuestras acciones construidas culturalmente y que nos conducen como comunidad destino al mismo lugar.

5.4.4 Enseñar la Identidad Terrenal

En este saber la complejidad nos presenta el problema que constituye el bucle productivo/destructivo de las acciones mutuas de las partes en el todo y del todo en las partes.

Un médico español visita la República del Congo en África con el objeto de atender a una de las últimas comunidades pigmeas del mundo. Los aldeanos, totalmente aislados de las dinámicas globales contemporáneas, al parecer han

venido sufriendo, sin esperarlo y hasta sin provocarlo, de enfermedades que sus ancianos no saben tratar. Al médico le es llevado un niño enfermo de siete años de edad, que acompañado por sus padres se acerca a la choza donde será tratado. La sorpresa que se lleva el niño es descomunal: un algo blanco muy grande parecido a un ser humano lo espera al interior. Si, ese algo blanco es el médico. Salvo algunos casos aislados de pequeñas poblaciones que no se han vinculado al juego de la mundialización, todos hemos aportado en su construcción y fortalecimiento.

5.4.5 Enseñar a Enfrentar la Incertidumbre

Como decía Patocka: El devenir es ahora cuestionado y lo será para siempre. El futuro se llama incertidumbre (Morin, 2001). El devenir, es decir, lo que sucederá mañana nunca ha sido cierto, absolutamente predecible.

La ilusión en la que nos encierra el control, se ve claramente en esto. Pero adicionalmente en casi todo. ¿Cómo controlar lo que no se sujeta o le hace trampa al control? En este sentido, la sugerencia de la complejidad es comprender la ecología de la acción.

La noción de Ecología de la Acción nos dice que tan pronto como un individuo emprende una acción, cual fuere, esta empieza a escapar de sus intenciones. Dicha acción entra en un universo de interacciones y finalmente es el entorno el que se la toma en uno u otro sentido, llegando hasta a contrariar la intención inicial.

La Ecología de la Acción es, en suma, tener en cuenta su propia complejidad, es decir riesgo, azar, iniciativas, decisión, inesperado, imprevisto, conciencia de desviaciones y transformaciones (Morin, 2001).

La gran incertidumbre que hay que afrontar viene de esta ecología de la acción que comprende los siguientes principios (Morin, 2001):

- ♦ El bucle Riesgo ↔ precaución. Este principio de incertidumbre nos dice que cada acción que emprendemos nos ubica inmediatamente entre los antagónicos riesgo y precaución, siendo conjuntamente necesarios.

Como nos dice Morin, se trata de poder ligarlos a pesar de su oposición según el dicho de Pericles: Nosotros sabemos a la vez probar una audacia extrema y no emprender nada sin una reflexión detenida. En los demás el atrevimiento es un efecto de la ignorancia mientras que la reflexión implica indecisión.

- ♦ El bucle fines ↔ medios. El principio de incertidumbre del fin y de los medios nos enseña que no existe una determinación entre los medios por los fines, ni entre los fines por los medios.

Fines en apariencia buenos no pueden justificar sus medios. Es así como al perseguirse fines benignos algunos se valen de acciones cuestionables, provocando cambio de los fines y hasta extinción de toda la organización. Por otro lado, no siempre acciones contaminadas tiene como fin situaciones reprobables, en ocasiones, producen acciones benignas mucho más contundentes y percederas que las que las estimularon, llegando a fines aceptables. Finalmente también debe considerarse el caso en el que ciertos medios excelentes conducen a fines cuestionables.

- ♦ El bucle: Acción ↔ Contexto. Este último principio de incertidumbre nos enseña que la acción no sólo se arriesga al fracaso sino también a la desviación o a la perversión de su sentido inicial de acuerdo a los diferentes contextos en que se puede dar. Puede incluso volverse contra sus iniciadores.

Es así como no podemos pretender que acciones tomadas en otras naciones con respecto al beneficio social o empresarial conduzca a los mismos resultados en nuestro país. Los modelos importados solo deberían ser herramientas que nos condujeran a la elaboración de nuestros propios modelos.

La ecología de la acción nos invita, no a la inacción, sino a la apuesta que reconoce sus riesgos y a la estrategia que le permite modificar incluso anular la acción emprendida.

En efecto, hay dos formas para enfrentar la incertidumbre de la acción: la plena conciencia de la apuesta que conlleva la decisión y el recurso de la estrategia.

La respuesta a las incertidumbres de la acción está constituida por la buena elección de una decisión, por la conciencia de la apuesta, la elaboración de una estrategia que tenga en cuenta las complejidades inherentes a sus propias finalidades, que en el transcurso de la acción pueda modificarse en función de los riesgos, informaciones, cambios de contexto y que pueda considerar un eventual torpedeo de la acción que hubiese tomado un curso nocivo (Morin, 2001).

5.4.6 Enseñar la Comprensión

Morin (2001) señala que la misión espiritual de la educación debe ser: enseñar la comprensión entre las personas como condición y garantía de la solidaridad intelectual y moral de las personas.

Tal propósito se ve amenazado por dos polos. Un polo planetario entre los humanos, en el que vemos como, al ocurrir cada vez más encuentros entre los seres humanos de culturas distintas, lugares distintos, sentires distintos, a causa de los avances tecnológicos en las comunicaciones, es posible que estos estén, a su vez, cada vez más aislados, incomprensidos y amenazados por la incomprensión de lo

diferente, como ya lo hemos mencionado. Y un segundo polo individual entre los familiares, en el que las relaciones de este núcleo fundamental de la sociedad se ven amenazadas por lo paradójico del ser: lo que más amamos es lo que más lastimamos y lo que más nos lastima.

Hay quienes aseguran que "conversando nos entendemos", pero desafortunadamente la comunicación por sí sola no conlleva comprensión. La razón es que tenemos dos tipos de comprensión: la comprensión intelectual u objetiva y la comprensión humana o subjetiva (Morin, 2001).

Para la comprensión intelectual se hace necesaria la Explicación. Explicar es considerar lo que hay que conocer como un objeto y aplicarle todos los medios objetivos de conocimiento. Pero esta comprensión es insuficiente para la comprensión de lo humano.

La comprensión subjetiva va más allá de la explicación, que solo es suficiente para la comprensión intelectual u objetiva de las cosas anónimas o materiales. Esta comporta un conocimiento de sujeto a sujeto. Al respecto, Morin (2001) dice que comprender incluye necesariamente un proceso de empatía, de identificación y de proyección. Siempre intersubjetiva, la comprensión necesita apertura, simpatía, generosidad.

La incomprensión, como escribe Morin (2001), destroza las familias y se expande a la vida cotidiana suscitando calumnias, agresiones, homicidios psíquicos (deseos de muerte). Curiosamente, el mundo de los intelectuales, escritores o universitarios, que debería ser el más comprensivo, es el más gangrenado bajo el efecto de una hipertrofia del yo asumido por una necesidad de consagración y de gloria.

El sociocentrismo, que consiste en pretender que esta sociedad pueda ser llamada como tal y las demás solo sean un remedo de ella, produce las llamadas xenofobias, mientras

el etnocentrismo, el apego desmedido al asunto étnico, es el promotor de los racismos. Cualquiera de estos, incluyendo el egocentrismo, son formas de nuestra incomprensión, la cual produce tanto embrutecimiento que este a su vez produce incomprensión.

Sin embargo, el elemento clave de la incomprensión, sin el cual este trabajo perdería de significado, es el construido por nuestra mentalidad reduccionista que fue presentado al principio de este documento. Este ejercicio de enajenación por una idea, una fe, que da la convicción absoluta de su verdad, anula cualquier posibilidad de comprensión de la otra idea, de la otra fe, de la otra persona (Morin, 2001).

Una ética de la comprensión consistiría en una comprensión desinteresada, en comprender la incomprensión, en pedir argumentos y refutaciones en vez de excomulgar y anatematizar individuos y sociedades.

La comprensión implica el bien pensar, que consiste en ligar el texto con el contexto, lo objetivo con lo subjetivo, el ser y su entorno, lo local y lo global, es decir, lo complejo. Pero también implica introspección, no como ejercicio para encerrarse en sí mismo a fantasear sobre lo reducido del mundo que contempla y terminar lastimándose y de paso lastimando a los demás, sino como ejercicio autorreflexivo de auto-examen permanente de sí mismo, ya que, como Morin (2001) argumenta, la comprensión de nuestras propias debilidades o faltas es la vía para la comprensión de las de los demás.

5.4.7 Implementar la Antropo – Ética

Una ética propiamente humana, es decir una Antropo – ética debe considerarse como una ética del bucle de los tres términos individuo – sociedad – especie, de donde surgen nuestra conciencia y nuestro espíritu propiamente humano. Esa es la base para enseñar la ética venidera (Morin, 2001).

Para poder ver como este bucle genera la Antropo – ética, veamos paso a paso lo que este implica.

Por un lado tenemos el bucle individuo-sociedad, con el cual aprendemos la democracia, no como un régimen político, sino como un bucle en el que los ciudadanos producen la democracia que produce los ciudadanos. Esto reproduce en los individuos los sentidos de responsabilidad y de libertad, diferente a los regímenes autoritarios y totalitarios, en los que los individuos pierden sus autonomías, puntos de vista y responsabilidades, para terminar siendo tratados como súbditos vulgares de las imposiciones de una ideología.

6. Metodología

La metodología consiste en un proceso cíclico en el que se le presentan inicialmente al estudiante los conceptos descritos a lo largo de este documento.

Posteriormente se le invita a vivenciar tales conceptos desde tres estadios:

Talleres: en los que se realizan actividades conducentes a la apropiación de tales conceptos.

Estudio de Casos: Se contribuye a desarrollar en el estudiante la capacidad de detectar problemas, proponer soluciones y tomar decisiones en empresa.

Proyecto personal: el estudiante al iniciar el curso comienza a construir uno de sus proyectos personales. Durante el periodo académico se le acompaña en su desarrollo y al final del curso hace una presentación de los resultados alcanzados para lo cual se dispone de la última semana de clase.

Un componente básico de esta metodología es la utilización de las Categorías Espacio, Tiempo, Masa, Energía y Diversidad.

6.1 Procedimientos

Algunos talleres se realizaron en dos horas académicas dos veces por semana durante un semestre y otros durante un ciclo de nueve semanas tres veces por cada semana. Se diseñaron y aplicaron diferentes tipos de actividades relacionados con los tópicos a investigar.

El desarrollo de los talleres se realizó a través de:

- ♦ La creación de un ambiente adecuado para el desarrollo de los talleres.
- ♦ La estimulación y apropiación sensorial y motora del espacio, de una secuencia de formas, y del desarrollo de equilibrio físico, permitiendo a los estudiantes recuperar información inconsciente, reconectarse sensorial y vitalmente con su entorno y con su cotidianidad.
- ♦ Actividades lúdicas y didácticas sobre la línea recta que permiten un conocimiento, por parte del estudiante, de él y su entorno en consideración de sus intereses, buscando la expresión, el compartir y la escucha de todos los participantes.
- ♦ En los talleres de integración que se realizaron durante el semestre y/o se enfatiza en los estilos de aprendizaje y en ampliar estos en cada estudiante. En la estructuración del pensamiento complejo se profundiza en la incertidumbre entre las clases y la propuesta de talleres variados, la complejidad del manejo de varias variables en un ejercicio y de múltiples habilidades en un taller, la identificación de patrones, el autoconocimiento a través de la confrontación con situaciones diversas, la integración social y el conocimiento de sus compañeros con lo que se propicia el trabajo en equipo.

6.2 población

En esta etapa de la investigación participaron 360 estudiantes distribuidos así: 200 de la jornada diurna y 160 de la jornada nocturna.

En los estudiantes asistentes se observó dos tendencias de comportamiento:

Grupo conformado por estudiantes con problemas de atención, hiperactividad, agresividad, depresión, bajo rendimiento en su autoestima y dificultades para integrarse a su entorno.

Grupo estable, con la perspectiva de elevar las actitudes, las motivaciones, el nivel de rendimiento, la calidad de sus relaciones con sus compañeros y profesores.

6.3 LUGAR

Se realizó en las instalaciones de la Universidad EAN en los siguientes escenarios: Salón de clase y Espacios abiertos.

7. Informe de actividades realizadas

En las sesiones realizadas con los diferentes grupos, la evaluación general es la siguiente:

La participación de los estudiantes en las actividades propuestas fue activa y con entusiasmo en la mayoría de los ejercicios y discusiones. El interés varió según la actividad, para algunos con mayor iniciativa en los trabajos de gestión del espacio y otros en el trabajo de comprensión de textos sobre paradigmas, el determinismo, el reduccionismo y la complejidad. Los talleres de integración y desarrollo de

habilidades a otras formas de aprendizaje (según el modelo de la metacognición), permitieron un autoconocimiento más profundo de sus destrezas y el conocimiento e integración con sus compañeros de clase. El vínculo de este modelo con los talleres cautivó de una mejor manera la atención y motivación de los estudiantes.

Sobre el interés de los estudiantes influyó el nivel de exigencia y reto de cada actividad y la forma en que ellos lo pudieron asumir, así como la flexibilidad de adaptarse a los cambios y diversidad de propuestas, hechos que se vivenciarón en su proyecto personal. Como comentario general muchos estudiantes se quejaron de la contradicción entre las expectativas presentadas por la facultad y la realidad de los talleres, también con la forma en que ellos creen pueden superar sus limitaciones. La dinámica y exigencia de los talleres sobre los diagramas conceptuales fue también un factor a favor en la participación, interés y compromiso que cada estudiante expresó de forma indirecta o en algunos casos explícita.

La atención y concentración de los estudiantes fue aumentando cada vez más por el tipo de propuestas que se les planteó en los diferentes talleres y su respuesta fue acorde con lo esperado cumpliendo con los tiempos establecidos en caso de los cursos programados por semestre y con un resultado de las actividades, en general, de calidad. En los cursos programados por ciclos fue imposible cumplir con los tiempos programados y con una baja en la calidad del trabajo.

Los aspectos sobresalientes en el desarrollo de las actividades son los siguientes: desarrollo del equilibrio, de la confianza en sí mismos, la superación de la timidez frente a los compañeros, destreza en manejo de las seriaciones, ubicación en el espacio, desplazamiento en coordenadas geográficas y del plano cartesiano, realización y análisis de gráficas en el plano y en el papel, identificación de su entorno, desarrollo de la atención enfocada en un aspecto, seguimiento, indicaciones

de direccionamiento en el plano, lectura e interpretación de textos, análisis e interpretación de problemas reales de economía, presentación y exposición de cada estudiante de su posición personal frente a situaciones problemáticas desde una mirada compleja.

8. Conclusiones

- ♦ Los resultados nos permiten inferir que el trabajo realizado a través de los talleres sobre paradigmas, el determinismo, el reduccionismo y la complejidad, así como el estudio de casos, la modelación mediante diagramas causales y el proyecto personal contribuyen notablemente al desarrollo de la capacidad de resolución de problemas, el pensamiento relacional y en la consolidación de la formación profesional de los estudiantes de primer semestre de la Universidad EAN.
- ♦ Las competencias necesarias para el desarrollo de pensamiento complejo se estructuraron y fortalecieron logrando mayor homogeneidad en los grupos.
- ♦ Confirmadas por las percepciones de los estudiantes, las transformaciones generadas por la disminución general de tensiones que se logró con este trabajo, permitieron a los participantes en los talleres alcanzar una mejor y más expandida relación consigo mismo, con la vida, con el entorno, el conocimiento de temas de la complejidad y temas en general y el aprendizaje.
- ♦ Se evidenció la necesidad de tener una guía para los docentes. Atendiendo a esta necesidad, los materiales que se diseñaron y aplicaron se recopilaron para la elaboración de dicha guía. (Anexo 1)

- ♦ Se evidenció la necesidad de registrar los sentires de profesores y estudiantes. Esto se recopilaron en un video (Anexo 2).
- ♦ En los cursos que se desarrollaron por ciclo, se presentaron las siguientes situaciones:
- ♦ El tiempo del que se dispone para el desarrollo del syllabus no es suficiente. Aparentemente es la misma cantidad de horas que por semestre, sin embargo los estudiantes no disponen de tiempo para la asimilación y además los días lunes de puente, disminuyen en un buen número la cantidad de clases que no permiten recuperación por lo corto del tiempo.
- ♦ La inasistencia que es recurrente en muchos estudiantes, incide mas en el rendimiento considerando la intensidad horaria semanal.
- ♦ Los estudiantes no llegan a la hora exacta lo que significa que las 2 horas de clase no son realmente "completas".
- ♦ El proyecto personal no es posible trabajarlo en ciclo ya que no se dispone del tiempo necesario para desarrollarlo.
- ♦ El ritmo acelerado de ciclo, no facilita la comprensión de ciertos temas que requieren trabajarse con cierto cuidado y repetición.

9. Recomendaciones

1. Avanzar en los procesos sobre los cuales interviene el trabajo desarrollado y sostener los cambios manifestados a través de todo el análisis de los resultados. Para esto se requiere disponer de un mayor espacio en el currículo ya que dos sesiones semanales durante dieciocho semanas o 3 durante nueve semanas si es de ciclo, no permiten fortalecer y darle permanencia a los cambios logrados y desarrollar temas más avanzados sobre resolución de problemas desde la complejidad.
2. Se requiere contratar más personas expertas en desarrollo humano, en el manejo de la complejidad en el aula, conformar grupos transdisciplinarios para una mejor aplicación de la propuesta.
3. Diseñar e implementar un texto de estructuras de pensamiento complejo para los estudiantes que permitan un mejor trabajo en el aula, por este hecho se propone como segunda parte de esta investigación el diseño de dicho texto, para el 2010.
4. Propiciar un ambiente institucional adecuado para el desarrollo de este tipo de propuestas.
5. Poner a disposición los recursos necesarios (tiempo, materiales, tecnología) para el desarrollo de la investigación.
6. Las estructuras del pensamiento complejo por ser algo vivencial requiere de espacios y contextos que favorezcan su manejo y aplicación.

10. Bibliografía

Bertalanffy, Ludwig Von (1994). Teoría General de los Sistemas, Fondo de Cultura Económica Ltda., Bogotá D.C.

Burón, Javier (). Enseñar a Aprender: Introducción a la metacognición, sexta edición, Ediciones Mensajero, Bilbao, España.

Castro Chadid, Iván y Pérez Alcázar Jesús Hernando (2007). Un paseo finito por lo infinito, el infinito en matemáticas, Editorial Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá D.C.

Darwin, Charles (2004). El origen de las especies, libros en red. Ferrara, Francisco (2000). El desafío de la Complejidad, Universidad Nacional de Lomas de Zamora, <http://ar.geocities.com/adicciones2001/complejidad.htm>, Buenos Aires.

Fox Keller, Evelyn (1994). La paradoja de la subjetividad científica, en Nuevos paradigmas, cultura y subjetividad, editorial Paidós, Barcelona, p. 151.

Friedlander, Amy y Morra, Linda (2001). Evaluaciones mediante Estudios de Caso, original en inglés, traducido al español por PREVAL II, Departamento de Evaluación de Operaciones del Banco Mundial, OED, Banco Mundial, Washington, D.C.

Gardner, Howard (2007). Estructuras de la mente, La teoría de las inteligencias múltiples, Fondo de Cultura Económica, México.

Kuhn, Thomas (1992). La estructura de las revoluciones científicas, Fondo de cultura económica, Bogotá D.C.

Maldonado, Carlos (2000). Esbozo de una filosofía de la lógica de la complejidad, Universidad el Bosque, Bogotá D.C.
Morin, Edgar (2003). El Método 5. La Humanidad de la Humanidad, Madrid, Editorial Cátedra, Bogotá D.C., p.333.

Morin, Edgar (2002). El Método, El conocimiento del conocimiento, Editorial Cátedra, Madrid.

Morin, Edgar (1999). El Método, la Naturaleza de la Naturaleza, Ediciones Nueva Visión, Buenos Aires.

Morin, Edgar (2005). El Paradigma Perdido, Ensayo de Bioantropología, Editorial Kairos S.A., Barcelona.
Morin, Edgar (1998). Introducción al pensamiento complejo, Editorial Gedisa, Barcelona.

Morin, Edgar (2001). La Cabeza Bien Puesta, Repensar la reforma, reformar el pensamiento, Bases para una reforma educativa, Editorial Nueva Visión, Buenos Aires.

Morin, Edgar (2001). Los Siete Saberes Necesarios para la Educación del Futuro, Cooperativa Editorial Magisterio, Bogotá D.C.

Ramírez Hernández, Víctor Florencio y Sosa Peinado, Eurídice (2006). CTSyV y Pensamiento Complejo: más allá de lo disciplinario. Memorias del I Congreso Iberoamericano de Ciencia, Tecnología, Sociedad e Innovación, México.

Ramírez Hernández, Víctor Florencio (2008). ¿Qué son las categorías?, publicación web, México.

Silva, Armando (2006). Imaginarios Urbanos, Arango Editores Ltda., Bogotá D.C.

Zemelman, Hugo. (1987). El uso crítico de la teoría. En torno a las funciones analíticas de la totalidad. Primera Edición. Universidad de las Naciones Unidas / Colegio de México, México, p 97.

Degoumois Danielle. Estructuración y gestión del espacio. Suiza, 2004.



Misión

"Contribuir a la formación integral de la persona y estimular su aptitud emprendedora, de tal forma que su acción coadyuve al desarrollo económico y social de los pueblos".

Visión

"Ser líder en la formación de profesionales, reconocidos por su espíritu empresarial".

Carrera 11 No. 78-47 Bogota D.C.
Telefono: 5936464 Ext. 1469 - 1455
Bogotá D.C. - Colombia - Sur América