



Ciencia y Poder Aéreo

ISSN: 1909-7050

cienciaypoderaaereo@epfac.edu.co

Escuela de Posgrados de la Fuerza
Aérea Colombiana
Colombia

Bermúdez Santana, Liliana Marisol

La urgencia de una concepción transdisciplinaria en la construcción del conocimiento

Ciencia y Poder Aéreo, vol. 9, núm. 1, enero-diciembre, 2014, pp. 151-165

Escuela de Posgrados de la Fuerza Aérea Colombiana

Bogotá, Colombia

Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=673571172018>

- Cómo citar el artículo
- Número completo
- Más información del artículo
- Página de la revista en redalyc.org

redalyc.org

Sistema de Información Científica

Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal

Proyecto académico sin fines de lucro, desarrollado bajo la iniciativa de acceso abierto



La urgencia de una concepción transdisciplinaria en la construcción del conocimiento¹

The Necessity of a Transdisciplinary Conception of the Construction of Knowledge²

Liliana Marisol Bermúdez Santana³

CIENCIA Y PODER AÉREO

ISSN 1909-7050 | E-ISSN 2389-2468 | Volumen 9 |
Enero-Diciembre de 2014 | Colombia | Pp. 151-165

Recibido: 14/05/2013

Aprobado evaluador interno: 05/07/2013

Aprobado evaluador externo: 09/08/2013

¹ Artículo de reflexión desarrollado en el marco del Diplomado en Desarrollo de Modelos Curriculares hecho con la Universidad Multiversidad Mundo Real Edgar Morin.

² Reflection article developed in the framework of the Course in Development of Curricular Modules at the Universidad Multiversidad Mundo Real Edgar Morin.

³ Psicóloga egresada de la Universidad Católica de Colombia, Magister en Educación de la Pontificia Universidad Javeriana, PhD. (c) en Educación, Newport International University. Correo electrónico: lilobermudez@hotmail.com
Psychologist, graduate of the Universidad Católica de Colombia, Master's in Education, Pontificia Universidad Javeriana, PhD. Candidate in Education, Newport International University. E-mail: lilobermudez@hotmail.com

Resumen: El presente artículo plantea la urgencia de una concepción transdisciplinaria que posibilite un trabajo de integración y comprensión del mundo más acorde con su funcionamiento cotidiano, a partir un paradigma de distinción, conjunción, implicación y multidimensionalización, el cual posibilite proponer cambios para beneficio de la humanidad, que promueva un pensamiento crítico y reflexivo en la relación de los seres humanos con los otros, con ellos mismos, con los objetos y en general con el mundo. Para ello, se busca hacer un breve recorrido por los tipos de pensamiento, desde el mítico hasta el científico, por los paradigmas empírico – analítico, sistémico y complejo y su relación con los conceptos pluridisciplina, multidisciplinaria, interdisciplina y transdisciplina. Este artículo es una revisión de tema que corresponde a una investigación de enfoque cualitativo, de tipo documental, que invita a construir proyectos educativos portadores de nuevos sentidos, ante todo transdisciplinares, que recojan desde esta perspectiva epistemológica la comprensión de las disciplinas y encaucen la construcción del conocimiento de una manera más integrada, más humilde e interconectada con la realidad y la vida misma, donde sea posible la solidaridad, la aceptación de la diversidad, la multiplicidad de concepciones y creencias, para la gestación de un mundo más humano.

Palabras clave: Conocimiento, educación, paradigma, pensamiento complejo, transdisciplinariedad.

Abstract: This article argues for the necessity of a transdisciplinary perception that will permit the integrative understanding of the world in better accordance with its daily functioning, beginning with a paradigm of distinction, conjunction, implication and multidimensionality. This will allow for the proposal of changes which benefit humanity through the promotion of reflective and critical thinking about the relationships human beings have with one another, with themselves, with objects and with the world in general. To this end, the article briefly covers systems of thought from the mythical to the scientific through the lens of empirical-analytic, systematic, and complex paradigms. The relation to multidisciplinary, interdisciplinary, and transdisciplinary concepts is included. The article is a thematic review which corresponds to a qualitative investigation with a documentary approach. It invites the construction of innovative education projects, in particular those which are transdisciplinary, which will use an epistemological perspective to combine the disciplines and guide the construction of knowledge in a more integrated and humble way, interconnected with reality and life itself. This will permit solidarity, acceptance of diversity, and the multiplicity of conceptions and beliefs, thus leading to the creation of a more humane world.

Key Words: Complex Thinking, Education, Knowledge, Paradigm, Transdisciplinarity.

Introducción

Una de las mayores inquietudes de la humanidad consiste en buscar explicaciones a su existencia, al funcionamiento de la vida y del cosmos, a responderse preguntas que den sentido a su lugar en la realidad; para ello, han creado lenguajes a partir de los cuales han validado y construido el conocimiento, han definido los interrogantes que les interesa responder, los conceptos que definen su relación consigo mismos, con los demás, con el entorno y por supuesto, con el conocimiento; así han constituido sus paradigmas que definen y delimitan el mundo y a través de los cuales transcurre la vida cotidiana en la historia.

A partir de estos paradigmas, se han establecido métodos y metodologías para construir el conocimiento; estos han tenido diversidad de enfoques y formas de aproximación, inicialmente cuantitativos, luego cualitativos y con la entrada del paradigma complejo, ha incurrido una mirada más holística y enriquecedora, donde se va más allá de la exclusión, del análisis, de la segmentación y se observan las interconexiones existentes en los sistemas para comprenderlos y así poder intervenirlos.

El objetivo de este texto consiste en reconocer el poder de esta visión compleja a partir de la cual se plantean nuevas miradas a los fenómenos tanto humanos, como culturales y se plantea la urgencia de una concepción transdisciplinaria que posibilite un trabajo de integración y comprensión del mundo más acorde con su funcionamiento cotidiano.

Método

Por tratarse de un artículo de reflexión, se deriva de una investigación de enfoque cualitativo, de tipo documental que parte de las categorías de análisis tales como: paradigma, conocimiento, disciplina. Por otra parte, una vez identificado el estudio teórico y conceptual, se realiza un ejercicio de contraste tomando la visión del mundo y de la ciencia para lograr un análisis más completo.

Un breve recorrido

Históricamente las primeras formas que se conocen como búsquedas de explicación acerca del origen del cosmos se remontan a las cosmogonías y teogonías griegas de Hesíodo y Homero en la mitología, historias de dioses y héroes, hechas como poemas épicos en el siglo VIII a. C. En términos generales, las explicaciones

que generaban a través de sus mitos estaban ligadas a todos los aspectos de la vida humana y en sus relatos mostraban el contraste entre la debilidad de los seres humanos y los grandes y aterradores poderes de la naturaleza; el pueblo griego dependía de la voluntad de los dioses con quienes mantenía relaciones amistosas, no obstante, se consideraba que las personas eran castigadas severamente cuando mostraban una conducta inaceptable, tal como soberbia complaciente, ambición extrema y hasta excesiva prosperidad.

Con la necesidad de conocimiento y con la innata curiosidad de los seres humanos surgen entonces los mitos como posibilidad de dar respuesta a las preguntas acerca del origen, el destino y el presente de la humanidad. La respuesta mitológica fue la primera en aparecer.

El mito se origina como respuesta primigenia a la búsqueda de explicaciones que el ser humano se planteó en los inicios de su historia, cuando aún no tenía acceso a otras posibilidades de indagación, de experimentación y/o de construcción tanto científica, como filosófica. Su finalidad ha sido intentar responder al origen de la vida, a cuestiones filosóficas tradicionales como la ontología del ser humano y su devenir. También guarda una estrecha relación con aquellas ficciones alegóricas de origen religioso, así como con convicciones incuestionables e irrefutables, que pasan de generación en generación en diversas culturas y que aún en pleno siglo XXI funcionan como modelos mentales a partir de los cuales las personas actúan y dan sentido a su existir.

Desde esta perspectiva, los acontecimientos de la naturaleza que se repiten periódicamente se explican como consecuencia de los sucesos narrados en el mito. En la mitología griega el ciclo de las estaciones se explica a partir del rapto de Perséfone. Agricultores que necesitan lluvia generada por un dios, marineros que quieren dominar el mar y la explicación del mar bravo por el enojo de Poseidón, guerreros que quieren vencer batallas con la ayuda de Ares, quien apoyaba a los ejércitos que más lo complacían.

Se puede decir que los mitos otorgan explicación o justificación del mundo, en ellos la figura divina surge en la mente humana para explicar lo racionalmente inexplicable, ante la necesidad de entender o al menos justificar los fenómenos que rodean al ser humano, e incluso la presencia de éste sobre la tierra y la existencia misma de ésta.



Así, fueron la intuición y el sentido común los que guiaron la manera particular de construir la visión del mundo, de la realidad y del ser humano. No obstante, estos se configuran a través de la pura experiencia -sin sistematización y sin reflexión crítica- puesto que los planteamientos que se hacen, vienen como irrefutablemente dados y no es obligatorio revisar el carácter verdadero de sus afirmaciones o principios; además, se transmiten mediante procesos de socialización primaria, que se transmiten de generación en generación, por tradición oral y en ellos aún se mantienen vigentes diversos mitos que según la cultura dan explicaciones diferentes a fenómenos similares, razón por la cual comienza a ser necesario unificar tales explicaciones en términos universales (por lo menos para la cultura occidental) de pensamiento y razón.

Es así como este saber popular a-crítico y a-sistemático, que se considera efectivo en la vida cotidiana al ser fruto de miles de años de acomodación de la mente al entorno; sin embargo, se expresa de manera muy general y vaga, razón por la cual requiere una reflexión crítica acerca de su contenido, de las ideas que expresa y este indagar por el significado exacto del concepto, por el fenómeno o cosa real a la que se refiere se constituye en la primera piedra para la construcción de un conocimiento sistemático y crítico, es decir, es el inicio de un conocimiento que conserva una misma estructura y que está atento a la inclusión de falsedades dentro de su cuerpo.

Los ascendentes de la ciencia son entonces, los conocimientos imprecisos del sentido común, las formulaciones pre-rationales de mitos, máximas morales, costumbres, la reflexión y la crítica que se realiza sobre el lenguaje, al intentar formular los conocimientos del sentido común en una forma más precisa y aplicable. Por consiguiente, los griegos consideraron que del mismo modo que el lenguaje, el mundo tenía un orden racional dador de sentido y realidad a una multitud infinita de elementos, los que de otro modo permanecerían en el caos más absoluto. En ese momento se abandonaron las viejas explicaciones mitológicas y de sentido común, en aras de las nuevas interpretaciones lógicas y racionales.

El eje central de la ciencia griega es la razón, para ellos resulta impensable la existencia de ser alguno en el cosmos que pueda escapar al análisis y consideración racional. De acuerdo con García y de la Parra (1988) "sus intereses (de los griegos) fueron las formas puras del pensamiento, los principios universales y necesarios,

y en general todo aquello que fuese producido por la mente, libre de datos sensibles y del interés práctico" (p. 7); su estructura fue por lo tanto, deductiva y teórica.

En ese contexto, "puesto que solo era imaginable la existencia de conocimientos absolutos, se planteó la necesidad de fundamentar la ciencia en la existencia de principios universales, cuya validez no permitiera duda alguna. A partir de estos principios habrían de ser deducidos los conocimientos del mundo físico" (García, 1988, p.11). El sello pues de la antigüedad era la teorización absoluta y el rechazo por la práctica.

De igual manera, las actividades propias de la edad media, época en la que no se presentó una reflexión racional y crítica del mundo natural y donde toda la técnica artesanal que se desarrolló en ese momento, fue exenta del control de la razón, posibilita que en el renacimiento se unan dos elementos: del medioevo hereda el deseo de dominar la práctica, la habilidad en construcción y el manejo de herramientas, en palabras de García (1988) "... del artesano aprendió que en mayor o menor medida era posible dominar las fuerzas que regían al mundo físico" (p. 22). La filosofía clásica adquirió la noción de que todo conocimiento es un conocimiento racional.

Tal como se observa en esta breve mención de las épocas antigua, edad media y renacimiento, cada orden civilizatorio o estructura histórico social establece su propia racionalidad, es decir, un modo de pensar y conocer que le es específico, que como nombran Hurtado y Toro (1998) es la episteme, "vocablo proveniente del griego que, de acuerdo a su raíz puede entenderse como conocimiento" (p. 20).

El conocimiento y los paradigmas

Según Moreno (1993) en Hurtado (1998), la episteme constituye un modo de vida producido por un sistema de relaciones económicas, sociales y humanas, que abarca un período precisable en el tiempo "se asemeja a una hechura particular del cerebro de los hombres en un momento de la historia. Es un modo general de conocer" (p. 20).

Las respuestas a las preguntas que se plantea un ser humano están condicionadas entonces por la episteme y las distintas formas en las que esta se despliega son los paradigmas. En palabras de Hurtado y Toro (1998) "los paradigmas nos muestran... la diversidad

de las formas de conocer de una época y cada uno de ellos constituye un modo común fuera del cual no es posible conocer" (p. 20). Siendo consecuente con esta concepción, "un paradigma es un modelo de acción para la búsqueda del conocimiento" (Montero, M. 1993, en Hurtado y Toro, 1998, p. 21).

El paradigma es la unidad más general de consenso dentro de una ciencia y sirve para diferenciar una comunidad científica (o subcomunidad) de otra. Subsume, define e interrelaciona los ejemplares, las teorías y los métodos e instrumentos disponibles... un paradigma es una imagen básica del objeto de una ciencia. Sirve para definir lo que debe estudiarse, las preguntas que es necesario responder, cómo deben preguntarse y qué regla es preciso seguir para interpretar las respuestas obtenidas (Ritzer, 1993, p. 598 en Valle, 2000, p. 25).

De esta manera, los paradigmas se constituyen como un conjunto de conocimientos y creencias que forman una visión del mundo (cosmovisión), en torno a una teoría hegemónica en determinado período histórico. Cada uno de ellos se instaura tras una revolución científica, aportando respuestas a los enigmas que no podían resolverse en el paradigma anterior. Además, cuentan con el consenso total de la comunidad científica que los representa. Los paradigmas determinan las direcciones en las que ha de desarrollarse la ciencia normal, por medio de la propuesta de enigmas a resolver dentro del contexto de las teorías aceptadas; sin embargo, esta manera particular de actuar hace que se establezcan muy claramente los límites de lo que ha de considerarse ciencia durante el tiempo de su hegemonía.

La noción de paradigma, dice Carmen García Guadilla (1981), hace su aparición en el campo de la sociología antes que Kuhn la utilizara en 1967. Pero, aunque Merton da una definición implícita de paradigma en 1957 y Parsons la había utilizado también con anterioridad, es a través de la teoría kuhniana de las revoluciones científicas como se populariza este término, tanto en las ciencias naturales como sociales.

Y este concepto es el que distingue a la ciencia de la no – ciencia, puesto que según Kuhn es la existencia de un Paradigma capaz de apoyar una tradición de ciencia normal.

Kuhn (1969) difunde el término paradigma al revisar

de manera crítica el cambio de las prácticas científicas a través del rol de las funciones cognitivas y de las influencias sociales o históricas; define paradigma de la siguiente manera: "Considero a los paradigmas como realizaciones científicas universalmente reconocidas que, durante cierto tiempo, proporcionan modelos de problemas y soluciones a una comunidad científica" (p. 13).

Kuhn (1969) afirma que la ciencia se desarrolla por revoluciones paradigmáticas. Según él, es la ciencia la que tiene como fin refinar, ampliar y articular un paradigma que ya existe, solo puede articularlo, no corregirlo; en palabras de Kuhn (1969):

Los paradigmas no pueden ser corregidos por la ciencia normal... la ciencia normal conduce sólo, en último análisis, al reconocimiento de anomalías y a crisis. Y estas se terminan, no mediante deliberación o interpretación, sino por un suceso relativamente repentino y no estructurado, como el cambio de forma (Kuhn, 1969, p. 175).

Al cambiar un paradigma, el mundo se modifica para los científicos.

Es algo así como si la comunidad profesional fuera transportada repentinamente a otro planeta, donde los objetos familiares se ven bajo una luz diferente... Por consiguiente, en tiempos de revolución cuando la tradición científica normal cambia, la percepción que el científico tiene de su medio ambiente debe ser reeducada, en algunas situaciones en que se ha familiarizado, debe aprender a ver una forma nueva (Kuhn, 1969, p. 177).

Además, se aclara que la existencia de un paradigma de problemas sin resolver no constituye la crisis y que la gravedad de una crisis aumenta cuando hace su aparición un Paradigma rival; el nuevo paradigma será muy diferente del viejo e incompatible con él.

Son tan importantes los paradigmas que preparan, modelan y modulan la manera en que se percibe la realidad, la vida misma; incluso según Kuhn, un paradigma sería requisito previo para la percepción misma: ***"lo que ve un hombre depende tanto de lo que mira como de lo que su experiencia visual y conceptual previa lo ha preparado a ver"***. Kuhn (1969) en "Estructura de las revoluciones científicas" (p. 179). De acuerdo con William



James en Kuhn (1969), en ausencia de esa preparación sólo puede haber *“una confusión floreciente y zumbante”* (*“a bloomin”, “buzin”, “confussion”*).

Cada revolución es la oportunidad de pasar de un paradigma a otro mejor. Si se desarrolla una crisis, el pasaje de un paradigma a otro se hace necesario y este paso es esencial para el progreso de la ciencia. Si no hubiera *“revoluciones”*, la ciencia quedaría atrapada o estancada en un solo paradigma y no se avanzaría más allá de él. No es una evolución hacia un objetivo determinado sino, un mejoramiento desde el conocimiento disponible, cada paradigma nuevo es un instrumento para resolver enigmas.

En ocasiones, no obstante, un paradigma no es capaz de resolver todos los problemas, y estos persisten a lo largo de los años o de los siglos, tal vez acumulándose junto con otros. En ese caso el paradigma en conjunto comienza a ponerse en cuestión y los científicos comienzan a considerar si supone el marco más adecuado o la forma más correcta de abordar los problemas o si debe ser abandonado. La crisis supone la proliferación de nuevos paradigmas, en un principio tentativos y provisionales, con vistas a resolver la o las cuestiones más problemáticas. Estos nuevos paradigmas compiten entre sí y cada uno trata de imponerse como el enfoque más adecuado.

Finalmente se produce una revolución científica cuando uno de los nuevos paradigmas sustituye al paradigma tradicional: *“Las revoluciones científicas se consideran aquí como aquellos episodios de desarrollo no acumulativo en que un antiguo paradigma es reemplazado, completamente o en parte, por otro nuevo e incompatible”* (Kuhn, 1969. p. 213).

Tras la revolución el ciclo comienza de nuevo y el paradigma que ha sido instaurado da pie a un nuevo proceso de ciencia normal.

“Ciencia normal” significa para Kuhn investigación basada firmemente en una o más realizaciones científicas pasadas, realizaciones que alguna comunidad científica particular reconoce, durante cierto tiempo, como fundamento para su práctica posterior. El objetivo de la misma es aclarar los posibles fallos del paradigma (como por ejemplo datos empíricos que no coincidan exactamente con la teoría) o extraer todas sus consecuencias.

Kuhn con estos conceptos muestra que la ciencia no es solamente un contraste neutral entre las teorías y la

realidad, sino que hay diálogo, debate, también tensiones y luchas entre los defensores de los distintos paradigmas.

El progreso científico, estrictamente hablando, sólo se produce en las fases de ciencia normal, pero no se puede hablar de un progreso continuado desde la época de los griegos hasta la actualidad, porque las revoluciones científicas no son sino rupturas de esa continuidad. Cada revolución marca, en cierto sentido, un nuevo comienzo.

Para Kuhn la ciencia madura está regida por un solo Paradigma que establece las normas, coordina y dirige la actividad de resolver problemas, dentro de períodos llamados de *“Ciencia Normal”*. Para una nueva ciencia, a este estado le parece un estado inicial o de actividad pre-científica. Durante la época de Ciencia Normal, la fe en la teoría subyacente es tal que las *“Anomalías”* no se consideran como refutaciones de las teorías, sino como *“Enigmas”* para resolver. Con el tiempo puede llegar a haber un número cada vez mayor de Enigmas y anomalías para resolver, como consecuencia de lo cual se erosiona la confianza que la comunidad tiene de su teoría y entran en un período de *“Crisis”*; los acuerdos que sobre el Paradigma maneja la comunidad de investigadores, se establecen discusiones Metafísicas y Filosóficas, como consecuencia todo este ambiente se producen intentos de articulación de estructuras teóricas alternativas.

Las *“Crisis”* se resuelven cuando surge un Paradigma completamente nuevo que va ganando la adhesión de un número de científicos cada vez mayor, hasta que finalmente se abandona el *“Paradigma antiguo”*. Cuando se desarrolla una crisis, el paso revolucionario de reemplazar todo el paradigma por otro resulta esencial para el progreso efectivo de la ciencia. Según Kuhn el nuevo paradigma guiará las investigaciones científicas normales hasta que choque con problemas y aparezca una nueva crisis seguida de una nueva revolución. Esta es la imagen del progreso científico, discontinuista de Kuhn, T. (1969).

Según Mardones (1991), los aportes de Kuhn inician la discusión acerca del carácter no lineal ni acumulativo del desarrollo científico, así como la inconmensurabilidad de los paradigmas dependientes de sus contextos históricos – sociales y el pluralismo de los métodos en la ciencia.

Para comprender estas revoluciones, estos inicios y estos finales, se hace necesario revisar los diferentes paradigmas que han marcado la historia de la ciencia y cómo a medida que se han reconsiderado y han sido reemplazados por otros, se ha ampliado la mirada de lo

que se considera realidad, así como del rango de acción sobre el cual el ser humano tiene la posibilidad de transformar. En primer lugar, el paradigma empírico analítico.

Paradigma empírico - analítico

De acuerdo con Martínez (1989), el paradigma científico tradicional es el empírico analítico; este se basa fundamentalmente en un triple postulado: el realismo, el empirismo y el positivismo. En esencia, el realismo sostiene que los objetos materiales poseen una existencia fuera de los seres humanos e independiente de su experiencia sensible y afirma que en la percepción se tiene un contacto directo con ellos, que **“los hechos hablan por sí mismos”**; el empirismo sostiene que la experiencia es la fuente de todo conocimiento y que éste depende en última instancia del uso de los sentidos; el positivismo afirma que el método científico de las ciencias naturales es la única vía válida para el conocimiento y que la ciencia busca hechos.

En su obra **“Discurso sobre el espíritu positivo”** (1844), Augusto Comte iniciador del positivismo, afirma que “el espíritu humano... circunscribe sus esfuerzos al campo exclusivo de la verdadera observación (sensible), la única base posible de los conocimientos verdaderamente accesibles” (p. 167).

El interés que lo mueve es el técnico; es decir, se busca controlar los fenómenos de un campo de realidad específico, para encontrar allí sus regularidades y leyes de comportamiento, de modo que permitan predecir su dinámica futura.

José Mardones (1991) en su libro **“Filosofía de las ciencias humanas y sociales”** distingue cuatro rasgos característicos del positivismo. En primera medida, el monismo metodológico, puesto que tal como dice Comte, unidad de método y homogeneidad doctrinal; es decir, solo se puede entender de una única forma aquello que se considere como una auténtica explicación científica. En segundo lugar, el modelo o canon de las ciencias naturales exactas; para Comte y Mill, la unidad de método tenía un canon o ideal metodológico frente al que se confrontaba el grado de desarrollo y perfección de todas las demás ciencias, la físico - matemática, por ella vendría medida la científicidad de las nacientes ciencias del hombre.

Un tercer aspecto lo constituye la explicación causal o **“erklaren”** como característica de la explicación científica; la ciencia trata de responder a la pregunta de

“por qué” ha sucedido un hecho, es decir, responde a la cuestión acerca de las causas o motivos fundamentales; la explicación científica es por consiguiente causalista, según Comte y Mill, tal explicación de carácter causal viene expresada también en la búsqueda de leyes generales hipotéticas de la naturaleza que subsuman los casos o hechos individuales.

En cuarto lugar, Mardones menciona que el control y dominio de la naturaleza constituyen el interés dominador del conocimiento positivista; este positivismo científico va a pretender hacer ciencia social, histórica, económica, siguiendo la tipificación ideal de la física matemática, acentuando la relevancia de las leyes generales para la explicación científica y tratando de subsumir bajo el mismo y único método a todo saber con pretensiones científicas.

Estas grandes reglas de pensar, tales como la objetividad del conocimiento, el determinismo de los fenómenos, la experiencia sensible como fuente de saber y su posibilidad de verificación, la lógica formal como garantía de procedimiento correcto en el conocer, entre otros, son los aspectos básicos que van a determinar el discurso científico del positivismo, el cual como paradigma clásico de la modernidad, influenciará la formación de todas las ciencias.

De acuerdo con Morin (1993) este paradigma tradicional es reduccionista; se constituye en una inteligencia parcelada, compartimentada, mecanicista, desunida, destruye el complejo mundo en fragmentos desunidos, fracciona los problemas, separa lo que está unido, unidimensionaliza lo multidimensional.

Es una inteligencia a la vez miope, presbíta, daltónica, tuerta, muy a menudo termina siendo ciega. Destruye en su origen todas las posibilidades de comprensión y de reflexión, eliminando también toda oportunidad de un juicio corrector o de una visión de largo alcance. (Morin, 1993, p 134).

Adicionalmente, este enfoque decidió elegir como idea rectora la segunda máxima del **“Discurso de Método”** de Descartes: **“fragmentar todo problema en tantos elementos simples y separados como sea posible”**. Y tal como lo menciona Martínez (1997) este enfoque dio buenos resultados en algunos campos de la física y en la tecnología derivada de ellos, en donde los hechos observados pueden dividirse en cadenas causales



aisladas, de dos o tres variables, donde las entidades son composiciones o agregados de elementos, pero se ha demostrado totalmente incapaz de explicar adecuadamente una estructura de alto nivel de complejidad como son los hechos humanos (e incluso algunos hechos físicos) en los que no se presenta una simple yuxtaposición de elementos, sino que sus partes constituyentes forman una totalidad organizada con fuerte interacción entre sí, donde entran en acción un alto número de variables, las cuales en sus interrelaciones constituyen un sistema.

Así mismo, el estudio de los asuntos humanos desde los parámetros de la ciencia cuantitativa tradicional, en la que la matemática y las teorías probabilitarias juegan el papel principal, resulta ser una sobresimplificación de lo que representan, pues empobrecen el contenido y significación de las entidades. Más aún al abordar todos coherentes y lógicos tales como una familia, un grupo social y una cultura específica.

No obstante, no se puede negar el esfuerzo que el enfoque empírico analítico ha hecho para desarrollar y aplicar refinadas técnicas matemáticas y sofisticados procesos estadísticos con el propósito de comprender estas realidades, el uso de técnicas multivariantes: análisis factorial, análisis de regresión múltiple, análisis de varianza, análisis discriminante, entre otras tantas, y de técnicas no paramétricas que cubren vastas áreas de las ciencias físicas, biológicas y económicas y de ciencias del comportamiento. Es importante resaltar que estas técnicas han dado buenos resultados, pero solo cuando no hay interacción entre las partes y su descripción es lineal, es decir, cuando se trata de entes más estáticos que dinámicos. En la medida en que se asciende en la escala biológica, psicológica y social; en tanto que el número de variables, como la interacción entre ellas aumenta, su utilidad decrece rápidamente y su inadecuación se pone manifiesto. Tal y como menciona Bateson (1993), la lógica y la cantidad resultaron ser expedientes inapropiados para describir a los organismos, sus interacciones y su organización interna.

La naturaleza sistémica de los procesos más típicamente humanos no es captada por las técnicas matemáticas anteriormente señaladas. La reflexión y evaluación de esta situación generó la necesidad de concebir un nuevo modo de pensar, partiendo de nuevos conceptos básicos, otros axiomas, otros presupuestos, es decir, un nuevo paradigma científico.

La necesidad de un nuevo paradigma científico se deriva del fundamento matemático como aspecto central de la ciencia tradicional, en la cual la propiedad aditiva es la que califica y define los aspectos cuantitativos y en la que los sistemas no son examinados dada su imposibilidad conceptual y lógica.

La consideración de toda entidad que sea un sistema requiere del uso de un pensamiento diferente al aditivo, un pensamiento dialéctico complejo que permita estudiar procesos antes que estructuras rígidas, redes e interacciones entre las partes que conforman un todo, propiedades emergentes y bucles de realimentación, un nuevo pensamiento a partir de cual se logre desarrollar una nueva ciencia. De esta forma, nace y se desarrolla el paradigma sistémico que se menciona a continuación.

Paradigma sistémico

El pensamiento sistémico contempla el todo y las partes, así como las conexiones entre las partes y estudia el todo para comprender las partes. De acuerdo con O'Connor (1990) "es lo opuesto al reduccionismo, es decir, la idea de que algo es simplemente la suma de sus partes. Una serie de partes que no están conectadas entre sí no es un sistema, es sencillamente un montón" (p. 28).

Los sistemas tienen propiedades emergentes que no se encuentran en las partes que los componen. No se pueden predecir las propiedades de un sistema entero dividiéndolo y analizando sus partes; estas propiedades sólo surgen cuando el sistema entero actúa. Sólo poniendo en funcionamiento el sistema se puede saber cuáles son sus propiedades emergentes (O'Connor, 1990, p. 31).

A diferencia del pensamiento analítico que se segmenta y divide para ver el funcionamiento de un todo; si se divide un sistema en dos, no se obtendrán dos sistemas más pequeños, sino un sistema defectuoso o muerto. La separación de las partes se conoce como análisis y sirve para conocer; no obstante, no es posible comprender las propiedades de un sistema entero si se descompone en las partes que lo forman; la síntesis sirve para comprender, ver el todo en acción.

El Paradigma Sistémico permite comprender la estructura e interrelaciones que constituyen la esencia de los grupos humanos: la familia, los diferentes tipos de organizaciones, las comunidades, las sociedades y las culturas; razón por la cual tanto las ciencias del compor-

tamiento, como las ciencias sociales, han adoptado en muchas de sus investigaciones, conceptos, métodos, teorías y estrategias inspiradas sustancialmente en él.

El paradigma al que aquí se hace referencia es el sistemismo fecundo (como lo denomina Morin en su obra *"Introducción al pensamiento complejo"* – 1998) que lleva en sí mismo un principio de complejidad, que aspira al conocimiento multidimensional, pero que también sabe que el conocimiento completo es imposible, que reconoce la existencia de verdades biodegradables, que mantiene la dualidad en el seno de la unidad, que rompe con la idea lineal de causa/efecto y propone la circularidad, que reemplaza el edificio por la red como metáfora del conocimiento, que tiene en cuenta las contingencias, que considera que el todo es más y al mismo tiempo menos que la suma de las partes, que afronta las contradicciones sin poder jamás terminar con ellas, que sabe que no es posible aislar un objeto de estudio de su contexto, de sus antecedentes y de su devenir; que propone reemplazar el paradigma de disyunción / reducción / unidimensionalización por un paradigma de distinción / conjunción / implicación, que no olvida que el mundo es cambiante, que lo nuevo puede surgir y que de todos modos, va a surgir, por su misma necesidad histórica.

Es éste el paradigma, aquél que por su riqueza debe también relacionarse con métodos que le permitan comprender un sistema, aquéllos que le permitan captar su naturaleza peculiar, que le brinden la posibilidad de estudiar la totalidad y las partes que lo forman en su dinámica propia. Lo cual en palabras de Martínez (1992) significa como "ver el bosque y los árboles al mismo tiempo (p. 42).

Desde el pensamiento sistémico complejo, el objeto debe ser concebido en su eco-sistema y más aún en un mundo abierto y en un meta-sistema, sin pretender con ello la totalidad, pues tal como lo afirma Adorno en Morin (1998): *"la totalidad es la no – verdad"* (p. 23).

Definitivamente el paradigma sistémico complejo aporta una nueva y enriquecedora mirada a los hechos (construcciones de significado) humanos y sociales, logra resignificar las relaciones entre las múltiples variables involucradas en los fenómenos (de igual forma, acepta que no le es posible conocer todas las variables intervinientes), proporciona una visión de circularidad en reemplazo de una visión lineal causal, aspira a la multidimensionalidad pero a la vez reconoce la imposibilidad de lograr la completud, reconoce la existencia de propiedades emergentes en un sistema, permite la

reflexión acerca de los modelos mentales que dan significado a los acontecimientos que viven los seres humanos, incorpora el concepto de palanca como aspecto fundamental para el logro de cambios y retoma la estabilidad pero también la dinámica de los sistemas sociales (o en otras palabras, la estabilidad dinámica: los sistemas cambian para seguir manteniendo la organización).

El pensamiento sistémico complejo surge de la observación de la biósfera, de la vida; el investigador, desde esta perspectiva, comienza a darse cuenta de la interconexión existente entre los diferentes sistemas del mundo en el que vive y percibe cierta relación caótica, encuentra que existen pautas de pautas y se da cuenta que es él mismo quien construye desde su experiencia, es decir, que todo lo que es dicho es dicho por alguien y que todo lo escuchado es escuchado por alguien.

El pensamiento complejo

Según Morin (1990) la ciencia ha vivido tradicionalmente bajo el imperio de principios de disyunción, reducción y abstracción, cuyo conjunto constituye el *"paradigma de simplificación"* a través de la reducción de lo complejo a lo simple. De esta forma, se ha intentado disolver u ocultar la complejidad en vez de afrontarla, pues la gran dificultad radica en que el pensamiento complejo supone enfrentar lo entramado *"el juego infinito de inter-retroacciones"* Morin (1990), la solidaridad de los fenómenos entre sí, la bruma, la incertidumbre, la contradicción.

Morin en su obra *"Introducción al pensamiento complejo"* (1990) resalta la importancia del paradigma sistémico al considerar como virtudes del mismo:

- a) Haber puesto en el centro de la teoría no una unidad elemental discreta sino una unidad compleja que no reduce el *"todo"* a la suma de las partes constitutivas.
- b) Situar en un nivel transdisciplinario que permite concebir al mismo tiempo tanto la unidad como la diferenciación de las ciencias.

Sin embargo, Morin también identifica tres direcciones o facetas contradictorias de la Teoría de sistemas que inició con von Bertalanffy a partir de los años 1950: un sistemismo fecundo que lleva en sí un principio de complejidad; un sistemismo vago o plano, fundado sobre la repetición de algunas premisas iniciales que no llegan a ser operantes y el system analysis que transforma el sistemismo en su contrario, es decir, como el término analysis indica, en operaciones reduccionistas.



El discurso de los distintos saberes y conocimientos científicos son un *"lenguaje"* dentro del lenguaje y como tales, pueden caer en la ilusión de la simplificación. Como señala Gastón Bachelard (1985), lo simple no existe, solo existe lo simplificado. Las ciencias y los sistemas de saber construyen sus objetos de estudio, extrayendo sus componentes de su ambiente complejo, para situarlo en un ambiente de experimentación no complejo (por medio de distintos procesos de reducción, muchas veces implícitos y *"acríticamente"* implicados en los métodos y dinámicas exploratorias).

Pero:

A partir de la década de los sesenta, se ha desarrollado una red de investigaciones científicas y de reflexiones filosóficas que han puesto en primer plano el carácter radicalmente constructivo de las limitaciones del conocimiento humano. Es la actitud ante esta finitud del conocimiento y de la naturaleza humana lo que se redefine completamente. Los aspectos individuales, idiosincrásicos, históricos en amplio sentido, las precondiciones inherentes a todo punto de vista y los "prejuicios" no aparecen como lastre, como obstáculos que neutralizar, en vista de una progresiva "purificación" de la actividad intelectual, del despliegue de su presunto núcleo lógico, ahistórico y universal. Estos aspectos, estas precondiciones y limitaciones resultan ser las verdaderas e irreductibles matrices constitutivas del conocimiento, de todo cambio y de todo diálogo intersubjetivo (Bachelard, 1985, p. 118).

La ciencia no es el estudio del universo simple, es una simplificación heurística necesaria para extraer ciertas propiedades, ver ciertas leyes. Puede señalarse algo parecido en el ámbito de la organización disciplinar, si ésta pretende expresar o reflejar el universo del saber en correspondencia con lo real. Lo real no es disciplinar, es decir no se manifiesta en directa correspondencia a la clasificación que está latente en la organización de las disciplinas. Tampoco la realidad es interdisciplinar, ni es posible un sujeto de conocimiento interdisciplinario, el problema es más bien, si existen o no las condiciones para crear o construir un objeto interdisciplinario en el contexto de la complejidad de lo real.

Tal como dice Borges (1974) "no hay una página, una sola palabra, que lo sea [se refiere a sencilla o simple] ya que todas postulan el universo, cuyo notorio atributo es la complejidad" (p. 369).

Sin embargo, en la forma de enseñar, transmitir y conducir el aprendizaje existe la sensación de que *"la complejidad"* es el *"monstruo de cien cabezas que hay que destruir"*, para así operar sencillamente en la realidad cuya connotación principal es la simplicidad. Así se llega a la gestión social de la *"inteligencia ciega"* como forma de operar y administrar las *"cosas"*. De esta manera, la persona pierde la verticalidad y sobrevive en la horizontalidad unidimensional y fragmentaria, ajena a toda transversalidad del fenómeno humano. Edgar Morin (1998) señala que la complejidad contenida en la diversidad, articulación, interdependencia y fugacidad de circunstancias y problemas de la sociedad mundial excede los prismas disciplinares⁴.

¿Por qué un conocimiento sofisticado y una tecnociencia en plena evolución pueden, sin embargo, no ser pertinentes? Frente a estos interrogantes dice Edgar Morin (1998):

Porque por un lado, nosotros estamos en una época de saberes compartimentalizados y aislados los unos de los otros. No es solamente especialización, es la hiperespecialización, que surge cuando las especializaciones no llegan a comunicarse los unos con los otros y una yuxtaposición de compartimentos hace olvidar las comunicaciones y las solidaridades entre estos compartimentos especializados. Por doquier es el reino de los expertos, es decir, de técnicos especialistas que tratan problemas recortados y que olvidan los grandes problemas, ya que los grandes problemas son transversales, son transnacionales, son múltiples, son multidimensionales, son transdisciplinarios y en nuestra época de mundialización, son planetarios (p. 52).

Paradigmas y tipos de pensamiento

Cada paradigma se caracteriza por un tipo de pensamiento diferente, así, el paradigma mítico presenta un pensamiento mitológico, el reduccionista un pensamiento analítico, el sistémico uno de sistema y el complejo un pensamiento de complejidad. En tablas 1 a 5, se presentan los atributos más relevantes para estos pensamientos, a partir de los cuales es posible identificar las diferencias entre uno y otro.

⁴ "Las últimas estructuras se han gastado / y es preciso cambiarlas, / sobre todo las más finas. // Desmantelar el aire, por ejemplo. / Desmantelar el pensamiento. / Pero ¿reemplazarlos con qué? // Hay que poner el aire en lugar del pensamiento. / Hay que poner el pensamiento en lugar del aire" (Juarroz, 1993).

Tabla 1. Tipos de Pensamiento y sus Atributos

Pensamiento Mitológico	Lo caracterizan tres atributos: Trata de una pregunta existencial, está constituido por contrarios irreconciliables y proporciona la reconciliación de esos polos a fin de conjurar la angustia de las personas.
Pensamiento Analítico	<ul style="list-style-type: none"> - Se constituye en una inteligencia parcelada, compartimentada, mecanicista, desunida, reduccionista, destruye el complejo mundo en fragmentos desunidos, fracciona los problemas, separa lo que está unido, unidimensionaliza lo multidimensional. "Es una inteligencia a la vez miope, présbita, daltónica, tuerta, muy a menudo termina siendo ciega. Destruye en su origen todas las posibilidades de comprensión y de reflexión, eliminando también toda oportunidad de un juicio corrector o de una visión de largo alcance". (Morin, 1993) - Decidió elegir como idea rectora la segunda máxima del "Discurso de Método" de Descartes: "fragmentar todo problema en tantos elementos simples y separados como sea posible".
Pensamiento Sistemico	<ul style="list-style-type: none"> - El pensamiento sistémico contempla el todo y las partes, así como las conexiones entre las partes, y estudia el todo para comprender las partes. - El pensamiento sistémico complejo surge de la observación de la biósfera, de la vida; el investigador, desde esta perspectiva, comienza a darse cuenta de la interconexión existente entre los diferentes sistemas del mundo en el que vive y percibe cierta relación caótica, encuentra que existen pautas de pautas y se da cuenta que es él mismo quien construye desde su experiencia, es decir, que todo lo que es dicho es dicho por alguien y que todo lo escuchado es escuchado por alguien.
Pensamiento Complejo	El pensamiento complejo supone enfrentar lo entramado ("el juego infinito de inter-retroacciones" Morin (1990), la solidaridad de los fenómenos entre sí, la bruma, la incertidumbre, la contradicción.

Fuente: elaboración de la autora.

Tabla 2. El Paradigma Místico

Visión De Mundo	Concepto De Ciencia
Se origina como respuesta primigenia a la búsqueda de explicaciones que el ser humano se planteó en los inicios de su historia, cuando aún no tenía acceso a otras posibilidades de indagación, de experimentación y/o de construcción científica y filosófica. Su finalidad ha sido intentar responder al origen de la vida y a cuestiones filosóficas tradicionales como la ontología del ser humano y su devenir. También guarda una estrecha relación con aquellas ficciones alegóricas de origen religioso.	Su función es "expresar dramáticamente la ideología de que vive la sociedad, mantener ante su conciencia no solamente los valores que reconoce y los ideales que persigue de generación en generación, sino ante todo su ser y estructura mismos, los elementos, los vínculos, las tensiones que la constituyen; justificar, en fin, las reglas y prácticas tradicionales sin las cuales todo lo suyo se dispersaría."

Fuente: elaboración de la autora.

Tabla 3. Paradigma Reduccionista

Visión De Mundo	Concepto De Ciencia
<ul style="list-style-type: none"> - Los objetos materiales poseen una existencia fuera de los seres humanos e independientemente de su experiencia sensible. - Objetividad como ideal regulativo, el ser humano solo se puede aproximar a la verdad. 	<ul style="list-style-type: none"> - El método científico de las ciencias naturales es la única vía válida para el conocimiento y la ciencia busca hechos. - El interés que la mueve es el técnico; es decir, se busca controlar los fenómenos de un campo de realidad específico, para encontrar allí sus regularidades y leyes de comportamiento, de modo que permitan predecir su dinámica futura. - Monismo metodológico: unidad de método y homogeneidad doctrinal; es decir, solo se puede entender de una única forma aquello que se considere como una auténtica explicación científica. - La explicación científica es causalista, tal explicación de carácter causal viene expresada en la búsqueda de leyes generales hipotéticas de la naturaleza que subsuman los casos o hechos individuales. - Metodología experimental y manipulativa. - Interés dominador: control y dominio de la naturaleza.

Fuente: elaboración de la autora.



Tabla 4. Paradigma Sistemático

Visión De Mundo	Concepto De Ciencia
El objeto debe ser concebido en su eco-sistema y más aún en un mundo abierto y en un meta-sistema, sin pretender con ello la totalidad, pues tal como lo afirma Adorno en Morin (1998): “la totalidad es la no – verdad”.	<ul style="list-style-type: none"> - “Los sistemas tienen propiedades emergentes que no se encuentran en las partes que los componen. No se pueden predecir las propiedades de un sistema entero dividiéndolo y analizando sus partes; estas propiedades sólo surgen cuando el sistema entero actúa. Sólo poniendo en funcionamiento el sistema se puede saber cuáles son sus propiedades emergentes” (O’connor, 1990). - Permite comprender la estructura e interrelaciones que constituyen la esencia de los grupos humanos: la familia, los diferentes tipos de organizaciones, las comunidades, las sociedades y las culturas.

Fuente: elaboración de la autora.

Tabla 5. Paradigma Complejo

Visión De Mundo	Concepto De Ciencia
“Un universo en el cual todas las cosas están separadas en y por el espacio; al mismo tiempo, un universo en el que no hay separación... En el universo de la distinción, hay otra cosa (por detrás) en la cual no hay distinción. En el plano de la complejidad, eso quiere decir que en el tras-mundo no hay complejidad, ni simplicidad, ni orden, ni organización. Algunos podrían reconsiderar desde este ángulo, las ideas taoístas sobre el vacío insondable considerado como realidad única y fundamental” (Morin, 1998).	<p>Morin asume una interfase entre ciencia y filosofía, ciencia y no ciencia, ni en la una ni en la otra, pero yendo de la una a la otra, tratando de establecer una comunicación entre ambas. Cree en la alternativa de desarrollar un pensamiento lo menos mutilante posible y lo más racional posible. Lo que le interesa es rescatar los requisitos para la investigación y la verificación propios del conocimiento científico y los requisitos para la reflexión propios del conocimiento filosófico, desde la conciencia de la destrucción de los fundamentos de la certidumbre.</p> <p>La ciencia se funda sobre el consenso y a la vez, sobre el conflicto. “Ella marcha al mismo tiempo sobre cuatro patas independientes e interdependientes: la racionalidad, el empirismo, la imaginación, la verificación” (Morin, 1998)</p>

Fuente: elaboración de la autora.

Además de las definiciones anteriormente hechas, se hace necesario complementar el quehacer de cada paradigma en la práctica científica, realizada en las distinciones de disciplina de conocimiento, interdisciplinariedad, transdisciplinariedad, multidisciplinariedad y pluridisciplinariedad; cada uno de estos conceptos surge de acuerdo con el paradigma reinante en una época determinada de desarrollo; es por esto fundamental tener una claridad de su concepción y de la manera de implementarlo en la cotidianidad del profesional o del investigador; cada uno aporta una visión del ideal en la construcción científica y tiene también limitantes que generan la necesidad de una permanente complementariedad, unidad en la diversidad.

Paradigmas y distinciones disciplinares.

Para comprender la manera en que cada uno de estos conceptos se aplica en el actuar del investigador, se hace indispensable, en primer lugar, definir cada uno de

estos referentes y así entender su relación con los diversos paradigmas.

Hacen su aparición como claras distinciones desde la década de los setenta del siglo pasado; no obstante, es preciso aclarar que sin denominarlos como se identifican en la actualidad, desde la antigüedad se presentaban reflexiones acerca de la urgencia de tener un conocimiento integral, sistémico y no fragmentado, tal como ocurre con la interconexión de los distintos fenómenos de la naturaleza.

Realizando un sencillo análisis de la información existente en los diccionarios de la lengua castellana, se advierte que mientras los prefijos “**pluri**” y “**multi**” se refieren a cantidades (varios, muchos), los prefijos “**inter**” y “**trans**”, aluden a relaciones recíprocas, actividades de cooperación, interdependencia, intercambio e interpenetración. De esta manera, se puede comprender que las referencias a actividades inter y transdiscipli-

narias sugieren que son dinámicas interactivas que tienen por consecuencia una transformación recíproca de las disciplinas relacionadas en un campo/sujeto/objeto/contexto determinado⁵.

A continuación se esboza la definición de cada uno, aportes que son vigentes para esta época desde pensadores como Jantsch (1979), Piaget (1979), Basarab Nicolescu (2002), quienes plantean sus acuerdos y diferencias acerca de los mismos.

Erich Jantsch Seminario de OCDE (1979, pp. 110 - 144):

- **Multidisciplinariedad:** nivel más bajo de coordinación sin dejar establecidos los nexos entre las disciplinas.
- **Pluridisciplinariedad:** yuxtaposición de disciplinas más o menos cercanas dentro de un mismo sector de conocimiento. Forma de cooperación que mejora las relaciones entre disciplinas, relaciones de intercambio de información.
- **Disciplinariedad cruzada:** acercamiento basado en posturas de fuerza, una disciplina va a dominar sobre otras.
- **Interdisciplinariedad:** se establece una interacción entre dos o más disciplinas, lo que dará resultado una intercomunicación y un enriquecimiento recíproco y en consecuencia una transformación metodológica de investigación, intercambios mutuos y recíprocos.

⁵ Para Edgar Morin la categoría "disciplina" tiene una función organizacional en el seno del conocimiento científico. Las disciplinas se instituyen mediante la demarcación, división y especialización del trabajo; desde allí responden a los distintos dominios predeterminados por el paradigma dominante. Las disciplinas tienden naturalmente a la autonomía, que ejercen a través de la delimitación de sus fronteras, de la lengua que ellas constituyen, de las teorías que les son propias y de las técnicas que elaboran y utilizan en sus investigaciones.

Las disciplinas tienen una historia, es decir, nacen, se institucionalizan, evolucionan, se dispersan, etc. Esta historia se inscribe en la historia más amplia de las universidades, es por ello que las disciplinas también son el producto de la organización de las universidades en el Siglo XIX. A su vez la historia de las universidades se halla inscrita en la historia de las sociedades, por lo tanto una disciplina es el producto de la convergencia de procesos exógenos (cambios sociales y transformaciones socio-organizacionales) y endógenos (reflexión interna sobre la generación de sus propios conocimientos, sobre la elaboración y el perfeccionamiento de sus métodos de investigación). Por todo lo dicho anteriormente, Edgar Morin afirma que ninguna disciplina puede exclusivamente desde su interior conocer todos los problemas referentes a su propio despliegue y conformación (Morin 1995 en Scheinsohn, 2011, p. 59).

- **Transdisciplinariedad:** nivel superior de interdependencia, donde desaparecen los límites entre disciplinas y se construye un sistema total, concepto que asume la prioridad de una trascendencia de una modalidad de relación entre las disciplinas. Se puede hablar de la aparición de una macro disciplina. Su finalidad es construir un modelo utilizable entre las diferentes disciplinas. Piaget J. (1978, pp. 166 – 171) en Torres (2006, p. 72) distingue:
- **Multidisciplinariedad:** nivel inferior de integración. Para solucionar un problema, se busca información y ayuda en varias disciplinas, sin que dicha interacción contribuya a modificarlas.
- **Interdisciplinariedad:** segundo nivel de asociación entre disciplinas donde la cooperación entre disciplinas lleva a interacciones reales, es decir una verdadera reciprocidad de intercambio y por consiguiente enriquecimientos mutuos.
- **Trasdisciplinariedad:** etapa superior de integración. Se trataría de la construcción de un sistema total que no tuviera fronteras sólidas entre disciplinas.

Para Piaget (1978) las relaciones interdisciplinarias tienen su base en las propias relaciones epistemológicas que se establecen entre las disciplinas, que consiste en significar sus fundamentos conceptuales y sus leyes para dar soluciones a problemas que se revelan en la escuela.

Basarab Nicolescu (2002) en "la transdisciplinariedad" (p. 34) presenta los siguientes planteamientos:

La pluridisciplinariedad consiste en el estudio del objeto de una sola y misma disciplina por medio de varias disciplinas a la vez. Por ejemplo, un cuadro de Giotto puede estudiarse por la historia del arte alternando con la física, la química, la historia de las religiones, la historia de Europa y la geometría. O bien, la filosofía marxista puede estudiarse por la filosofía alternando con la física, la economía, el psicoanálisis o la literatura. El objeto saldrá así enriquecido por la convergencia de varias disciplinas. El conocimiento del objeto dentro de su propia disciplina se profundiza con la aportación pluridisciplinaria fecunda. La investigación pluridisciplinaria en consecuencia aporta un "más"



a la disciplina en cuestión, pero ese “*más*” está al servicio exclusivo de esa misma disciplina. Dicho de otro modo, la gestión pluridisciplinaria sobrepasa las disciplinas pero su finalidad queda inscrita en el marco de la investigación disciplinaria (Nicolescu, 2002. p. 34).

La interdisciplinariedad tiene una mirada diferente. Conciene a la transferencia de métodos de una disciplina a otra. Se pueden distinguir tres grados de interdisciplinariedad: a) un grado de aplicación. Por ejemplo, los métodos de la física nuclear transferidos a la medicina conducen a la aparición de nuevos tratamientos del cáncer; b) un grado epistemológico, por ejemplo, la transferencia de los métodos de la lógica formal en el campo del derecho genera análisis interesantes en la epistemología del derecho; c) un grado de concepción de nuevas disciplinas, por ejemplo, la transferencia de los métodos de la matemática en el campo de la física ha engendrado la físico-matemática, de la física de las partículas a la astrofísica -la cosmología cuántica, de la matemática a los fenómenos meteorológicos o los de la bolsa -la teoría del caos, de la informática en el arte, el arte informático. Como la pluridisciplinariedad, la interdisciplinariedad sobrepasa las disciplinas pero su finalidad queda inscrita en la investigación disciplinaria. Por su tercer grado, la interdisciplinariedad contribuye al gran “*bang*” disciplinario.

La transdisciplinariedad por su parte concierne, como lo indica el prefijo “*trans*”, a lo que simultáneamente es entre las disciplinas a través de las diferentes disciplinas y más allá de toda disciplina. Su finalidad es la comprensión del mundo presente, uno de cuyos imperativos es la unidad del conocimiento.

La estructura discontinua de los niveles de realidad determina la estructura discontinua del espacio transdisciplinario que, a su vez, explica por qué la investigación transdisciplinaria es radicalmente distinta a la investigación disciplinaria, siéndole sin embargo complementaria. La investigación disciplinaria concierne más o menos a un solo y mismo nivel de Realidad, por otra parte, en la mayoría de los casos no concierne más que a los fragmentos de un solo y mismo nivel de Realidad. En cambio la transdisciplinariedad se interesa en la dinámica que se engendra por la acción simultánea de varios niveles de Realidad. El descubrimiento de dicha dinámica pasa necesariamente por el conocimiento disciplinario. La transdisciplinariedad, aunque no siendo una nueva disciplina o una nueva hiperdisciplina se

nutre de la investigación disciplinaria la cual a su vez se aclara de una manera nueva y fecunda por medio del conocimiento transdisciplinario. En ese sentido las investigaciones disciplinarias y transdisciplinarias no son antagónicas, son complementarias.

Los tres pilares de la transdisciplinariedad -los niveles de Realidad, la lógica del tercero incluido y la complejidad- determinan la metodología de la investigación transdisciplinaria.

El tomar en cuenta de manera más o menos completa los tres pilares metodológicos de la investigación engendra diferentes grados de transdisciplinariedad. La investigación transdisciplinaria correspondiente a un cierto grado de transdisciplinariedad se aproxima más bien a la multidisciplinariedad (como es el caso de la ética); interdisciplinariedad (como en el caso de la epistemología) y aún a otro grado el de la disciplinariedad.

“La disciplinariedad, la pluridisciplinariedad, la interdisciplinariedad y la transdisciplinariedad son las cuatro flechas de un solo y mismo arco: el del conocimiento” Basarab Nicolescu (2002) en *“la transdisciplinariedad”* (p. 37).

Como en el caso de la disciplinariedad, la investigación transdisciplinaria no es antagonista sino complementaria a la investigación pluri e interdisciplinaria. La transdisciplinariedad es sin embargo radicalmente distinta a la pluridisciplinariedad y a la interdisciplinariedad, por su finalidad, la comprensión del mundo presente, que es imposible inscribir en la investigación disciplinaria. La finalidad de la pluri y de la interdisciplinariedad es siempre la investigación disciplinaria. Si la transdisciplinariedad es con frecuencia confundida con la interdisciplinariedad y la pluridisciplinariedad (como por otra parte, la interdisciplinariedad es frecuentemente confundida con la pluridisciplinariedad) eso se explica en parte por el hecho de que las tres desbordan las disciplinas. Esta confusión oculta las diferentes finalidades de estas tres nuevas.

Aceptar la transdisciplinariedad como recurso indispensable no es cuestión de eslogan, es sobre todas las cosas, un problema de dimensión epistemológica. La transdisciplinariedad está presente en todos los fenómenos del universo y aunque el ser humano trata de aislar algunas variables de esa realidad que le rodea y de su propia realidad psicológica, a través de la modelación como recurso del pensamiento teórico del más alto nivel de generalización, no escapa a ella.

Absolutizar el carácter radicalmente distinto de la transdisciplinariedad en relación a la disciplinariedad, la pluridisciplinariedad y la interdisciplinariedad, es extremadamente peligroso ya que la transdisciplinariedad sería vaciada de todo su contenido y su eficacia en la acción reducida a la nada.

La emergencia de proyectos y propuestas transdisciplinarias, junto a la maduración de las disciplinas, y a los esfuerzos inter y multi-disciplinarios, mostrarían la existencia de diferentes niveles de realidad regidos por diferentes lógicas. Es la percepción de que toda tentativa de reducir la realidad a un solo nivel, regida por una única lógica, no sólo cierra las probabilidades del aumento del saber y de los conocimientos, sino que también es la fuente de la incomprensión y la violencia. El desarrollo de una sociedad en un mundo reticulado y basado en una interdependencia compleja depende de la rapidez y calidad del tratamiento de la información y el conocimiento, que no puede ser absorbido desde una actitud profesional y tecnocientífica hiperespecializada.

Es por ello, y en coherencia con el pensamiento complejo, como urge construir proyectos educativos portadores de nuevos sentidos, ante todo transdisciplinarios, que recojan desde esta perspectiva epistemológica la comprensión de las disciplinas y encaucen la construcción del conocimiento de una manera más integrada, más humilde e interconectada con la realidad y la vida misma. Urge entonces propender por un cambio paradigmático que le apunte al distanciamiento de la disyunción, de la reducción, de la unidimensionalización, por un paradigma de distinción, conjunción, implicación y multidimensionalización, el cual posibilite la solidaridad, la aceptación de la diversidad, de la multiplicidad de concepciones y creencias, desde las cuales construir y proponer cambios para beneficio de la humanidad, que promuevan un pensamiento complejo, crítico y reflexivo en la relación de los seres humanos con los otros, con ellos mismos, con los objetos y en general con el mundo.

Conclusiones

Cada orden civilizatorio o estructura histórica social establece su propia racionalidad, es decir, un modo de pensar y conocer que le es específico, denominado episteme. Según Moreno (1993) en Hurtado (1998), la episteme constituye un modo de vida producido por un sistema de relaciones económicas, sociales y humanas, que abarca un período precisable en el tiempo “se ase-

meja a una hechura particular del cerebro de los hombres en un momento de la historia. Es un modo general de conocer” (p. 20).

Las respuestas a las preguntas que se plantea un ser humano están condicionadas entonces por la episteme y las distintas formas en las que esta se despliega son los paradigmas, los cuales muestran la diversidad de modos de conocer de una época, pues son modelos de acción para la búsqueda del conocimiento, fuera de los cuales no es posible la acción de conocer.

Los paradigmas se constituyen como un conjunto de conocimientos y creencias que forman una visión del mundo (cosmovisión), en torno a una teoría hegemónica en determinado período histórico. Cada uno de ellos se instaura tras una revolución científica, aportando respuestas a los enigmas que no podían resolverse en el paradigma anterior. Además, cuentan con el consenso total de la comunidad científica que los representa y determinan las direcciones en las que ha de desarrollarse la ciencia normal, dentro del contexto de las teorías aceptadas.

Estos son tan importantes, que preparan, modelan y modulan la manera en que se percibe la realidad, la vida misma; incluso según Kuhn, un paradigma sería requisito previo para la percepción misma: “lo que ve un hombre depende tanto de lo que mira como de lo que su experiencia visual y conceptual previa lo ha preparado a ver”. (Kuhn 1996, en Firmenich, 2004, p. 243).

En el transcurso de la historia de la ciencia han sido múltiples los paradigmas desde los cuales se ha construido el conocimiento. A pesar de dicha multiplicidad, sin embargo, han primado las concepciones en las cuales la disyunción, la reducción y la unidimensionalización han sido las premisas fundamentales de trabajo; por ello urge una nueva comprensión de la realidad en la que la distinción, la conjunción, la implicación y la multidimensionalización aporten una enriquecedora mirada de los fenómenos y de la cotidianidad, que les brinde a los seres humanos mayor poder de acción para intervenir sobre su mundo y les permita construir alternativas más constructivas en una sociedad caracterizada por la inequidad, la exclusión y el irrespeto a la diferencia.

Resulta urgente construir proyectos educativos portadores de nuevos sentidos, ante todo transdisciplinarios, que recojan desde esta perspectiva epistemológica la comprensión de las disciplinas y encaucen la cons-



trucción del conocimiento de una manera más integrada, más humilde e interconectada con la realidad y la vida misma, donde sea posible la solidaridad, la aceptación de la diversidad, la multiplicidad de concepciones y creencias, desde las que sea posible proponer cambios para beneficio de la humanidad.

Referencias

- Bachelard, G. (1985). *La formación del espíritu científico*. México: Ed. Siglo XXI.
- Borges, J. L. (1974). El Informe de Brodie. En *Obras Completas*. Buenos Aires: Ed. Emecé.
- Bunge, M. (1997). *Ciencia, Técnica y Desarrollo*. Buenos Aires, Argentina: Editorial Suramericana.
- Comte, A. (1844). Discours sur l'esprit positif. Paris: Ed. Fevrier.
- De gortari, E. (1985). *Metodología general y métodos especiales de la investigación*. México: Ed. Océano.
- Duverger, M. (1978). *Métodos en las ciencias sociales*. Barcelona: Ed. Ariel.
- Focault, M. (1969). *Arqueología del saber*. 7ª. Edición. México: Editorial Siglo XXI.
- Firmenich, M. E. (2004). *Eutopía: una propuesta alternativa al modelo neoliberal*. 1ª. Edición, Buenos Aires, Colihue: Ediciones del pensamiento nacional.
- García Ortíz, F. y de la Parra, F. (1988). *Filosofía*. Edición 5. Bogotá, Colombia: Ed. Voluntad.
- Hurtado León, I. y Toro Garrido J. (1998). *Paradigmas y métodos de investigación en tiempos de cambio*. Venezuela: Ed. Episteme Consultores Asociados.
- Jantseh, E. (1979). Hacia la interdisciplinariedad y la transdisciplinariedad en la enseñanza y la innovación, en L. Apostel, G. Berger, A. Briggs y G. Michaud (eds). *Interdisciplinariedad, problemas de la enseñanza y de la Investigación en las Universidades*, pp. 110-144 México: Asociación Nacional de Universidades e Institutos de Enseñanza Superior.
- Kuhn, T. (1969). *La estructura de las revoluciones científicas*. Chicago: Universidad de Chicago Press.
- Lincoln Y. S. y Guba, E. G. (1985). Paradigmatic controversies, contradictions and Emerginf Confluences. En N. K. Denzin y Y.S. Lincoln (Eds). *Handbook of Qualitative Research* 2 ed. Thousand Oaks: Sage.
- Mardones J. M. y Ursúa N. (1987). *Filosofía de las ciencias humanas y sociales*. México: Ed. Fontamara.
- Mardones, J. M. (1991). *Filosofía de las ciencias humanas y sociales*. Bogotá: Anthropos.
- Marshall W. (1968). El pensamiento científico. Madrid: Ed. Grijalbo.
- Martínez, M. (1989). *Comportamiento humano, nuevos métodos de investigación social*. México: Editorial Trillas.
- Morin, E. y Kern, A. B. (1993). *Tierra patria*. Buenos Aires: Ediciones Nueva visión.
- Morin, E. (1991). Sociología. Madrid: Ed. Tecnos.
- Morin, E. (1998a). *Introducción al pensamiento complejo*. Barcelona: Ed. Gedisa.
- Morin, E. (1998b). Qué saberes enseñan en las escuelas. En *Articular los saberes*. Buenos Aires: Ed. Universidad del Salvador.
- Nicolescu, B. (2002). La transdisciplinariedad. Manifiesto. México: Ediciones Du Rocher.
- O'Connor, J. y McDermott, I. (1993). *Introducción al pensamiento sistémico*. Barcelona: Ed. Urano.
- Ortiz, F. y García Ma. del Pilar. (2006). *Metodología de la investigación – El proceso y sus técnicas*. México: Ed. Limusa.
- Piaget, J. (1978). *La equilibración de las estructuras cognitivas*. España: Siglo XXI Editores.
- Rojas Soriano, R. (1981). *Guía para realizar investigaciones sociales*. México: Universidad Nacional Autónoma de México.
- Scheinsohn, D. (2011). *El poder y la acción a través de comunicación estratégica*. Argentina: Ed. Garnica.
- Selltiz, M.; Jahoda y otros (1970). *Métodos de investigación en las relaciones sociales*. 4ª edición Madrid: Edit. RIALP.
- Sierra, B. (1996). *Técnicas de investigación social*. 8va. Ed. Madrid: Editorial Paraninfo.
- Valles, M. (2000). Técnicas cualitativas de investigación social. Material usado con fines exclusivamente didácticos. *Cuaderno de notas*.
- Torres, J. (2006). *Globalización e interdisciplinariedad: el currículo integrado*. 5ª. Edición. Madrid: Ediciones Morata.

Para citar este artículo:

Bermúdez, L. (2014). La urgencia de una concepción transdisciplinaria en la construcción del conocimiento. *Ciencia y Poder Aéreo*, Vol. 9 (1). Pp. 151-165