

**ANÁLISIS SOBRE LA TEORIA Y REPERCUSIONES DE LA OBRA:
LA ESTRUCTURA DE LAS REVOLUCIONES CIENTÍFICA DE THOMAS
KUHN**

LIBIA ESTHER LAMBIS HERAZO

**UNIVESIDAD DE CARTAGENA
FACULTAD DE CIENCIAS HUMANAS
PROGRAMA DE FILOSOFIA
CARTAGENA DE INDIAS, D. T y C. 2010**

**ANÁLISIS SOBRE LA TEORIA Y REPERCUSIONES DE LA OBRA:
LA ESTRUCTURA DE LAS REVOLUCIONES CIENTÍFICA DE THOMAS
KUHN**

LIBIA ESTHER LAMBIS HERAZO

**TESIS DE GRADO PARA OPTAR AL TÍTULO
DE FILÓSOFO**

ASESOR

VANESSA NIÑO VILLEROS

**UNIVESIDAD DE CARTAGENA
FACULTAD DE CIENCIAS HUMANAS
PROGRAMA DE FILOSOFIA
CARTAGENA DE INDIAS, D. T y C.2010**

NOTA DE ACEPTACION

JURADO

JURADO

JURADO

FACULTAD DE CIENCIAS HUMANAS

PROGRAMA DE FILOSOFIA

EVALUACION DE TRABAJO DE GRADO

ESTUDIANTE: *LIBIA ESTHER LAMBIS HERAZO*

**TITULO: *“ANALISIS SOBRE LA TEORIA Y REPERCUSIONES
DE LA OBRA: LA ESTRUCTURA DE LAS
REVOLUCIONES CIENTIFICA DE THOMAS KUHN”***

CALIFICACIÓN

APROBADO

VANESSA NIÑO DE VILLEROS

Asesor

FEDERICO GALLEGO VASQUEZ

Jurado

Cartagena, 9 de diciembre de 2010

AGRADECIMIENTOS

La realización de este trabajo, me despierta un gran sentimiento de agradecimiento por todas aquellas personas que de alguna u otra manera contribuyeron al esfuerzo del desarrollo del mismo, durante todo un largo periodo de tiempo; entre esas personas primero que todo quiero agradecerle a Dios, a nuestro creador, por haber permitido los medios para acabar con éxito mi trabajo, a mis padres por haberme colaborado y por sus esfuerzos durante toda mi carrera y aún en la realización de este trabajo, y por la fe que depositaron en mí. A mí hijo por haberme permitido dedicarle el tiempo necesario al desarrollo de este trabajo. A mi asesora Vanessa Niño de Villeros por su paciencia, dedicación, aportes, y por el valioso tiempo que me dedico. Por último a todos aquellos que estuvieron y ya no están presente y que son muy importante en mi vida.

CONTENIDO

INTRODUCCIÓN.....	8
1. IDEAS FUNDAMENTALES DE LA ESTRUCTURA DE LA REVOLUCIONES CIENTÍFICAS.....	16
1.1 La naturaleza de la ciencia normal.....	20
1.2 Anomalías y crisis en la ciencia normal.....	30
1.3 La ciencia extraordinaria.....	35
1.3.1 Sobre el proceso de evaluación y elección de una teoría científica	36
2. LAS CRÍTICAS QUE EMERGEN TRAS LA PUBLICACIÓN DE LA OBRA DE THOMAS KUHN	40
3. RESPUESTAS A LAS CRITICAS	68
4. CONCLUSIÓN.....	91
5. BIBLIOGRAFÍA.....	98

RESUMEN

La obra *La Estructura De Las Revoluciones Científicas* de Thomas *Kuhn*, constituye el punto de partida de una nueva forma del pensar de la ciencia a partir de una innovadora concepción del proceder científico, pues con la institución de un modelo dinámico que trae consigo grandes repercusiones en los diferentes campos, en el que son objetos de estudios de la ciencia la filosofía, la historia, la sociología, la psicología, las ciencias cognitivas, etc. se ejerce una significativa influencia en las mentes de los científicos, a tal punto que se llega dar, ante un gran público, una transformación de la imagen de la ciencia; razón que conlleva a considerar a *La Estructura De Las Revoluciones Científicas* como uno de los mejores libros más importante del siglo XX. *Kuhn* en su obra, introduce un análisis de la investigación científica con argumentos que se apoyan en la historia de la ciencia para comprender realmente el progreso científico que lleva consigo cambios estructurales que inciden en la realidad; lo que incito a *Kuhn*, a revisar los modelos clásicos de la investigación científica, lo cual conlleva a renovar la discusión antes preponderante sobre la racionalidad, el relativismo, la verdad y el realismo en la ciencia, como también, la relación entre el conocimiento científico y el mundo. Por su condición de historiador de la ciencia, se intereso tenazmente por el cambio científico que por su carácter revolucionario, demuestra que la ciencia no progresa solamente por acumulación, sino que también se dan momentos en que la ciencia progresa a través de las revoluciones científicas, las cuales son momentos no acumulativo en el que un viejo paradigma es sustituido por uno nuevo, distinto e incompatible con él (es decir con el anterior).

INTRODUCCION

El libro *La Estructura de las Revoluciones Científica* de *Thomas Kuhn*, ha sido de gran relevancia para la ciencia en la modernidad debido a que con sus aportes ha ayudado a forjar de manera decisiva una nueva imagen de la ciencia. Esta nueva imagen de la ciencia discrepaba en buena parte de la imagen tradicional, de tal modo que causó un gran vuelco en el contexto de la tradición epistemológica del positivismo, que luego fue heredada por el neopositivismo lógico del círculo de Viena y que posteriormente alcanzó una versión más sofisticada con el empirismo lógico. Ante tal hazaña *Kuhn* es reconocido con gran renombre intelectual, puesto que su obra se ubicó como una de las pocas teorías contemporánea que más ha tenido eco a través de la historia de la ciencia frente a un público considerable miembros de numerosas disciplinas. Además de despertar un gran sentimiento de admiración e interés en los hombres de ciencia.

El presente trabajo tiene como propósito, llevar a cabo un análisis de su obra a partir de los argumentos que surgieron, entre sus contemporáneos, como las nuevas aportaciones a la actividad científica, lo que incitó a la vez a tener en cuenta el debate que surgió a partir de estas nuevas concepciones, en el que hubo un enfrentamiento entre *Kuhn* y filósofos e historiadores de la ciencia; el cual llevo a comprender con mayor claridad el mundo de la ciencia. Es por esto que este trabajo pone especial atención a las críticas divulgadas por autores como *Margaret Masterman*, *Paúl Feyerabend*, *Karl Popper*, *I Lakatos*, *John Watkins* y *Stephen Toulmin*, nombres que se destacan en la segunda parte de este trabajo por sus fervientes ataques a los puntos más relevantes de las nuevas concepciones epistemológicas de la teoría Kuhniana, y que nos conduce por ultimo a

examinar las respuestas a aquellas objeciones, lo que sin duda lleva a entender con mayor rigurosidad sus posturas.

Kuhn como historiador de la ciencia siempre desconfió de la concepción que anunciaba el gran progreso científico acumulativo, - cuya concepción parecía proceder en buena parte del historiador francés *Alexandre Koyré*, - actitud que lo condujo a despertar un grandioso interés por los análisis vinculados a la historia de la ciencia, con los que pudo deducir que la imagen tradicional trazada de la ciencia no se ajustaba a los hechos tomados de la realidad, y gran parte de los aportes epistemológicos no les concernían a los hechos históricos; lo que dio lugar a que se estableciera un pensamiento anacrónico del desarrollo científico, un pensamiento en el que la teoría era incompatible con los hechos. Razonamiento que incito a *Kuhn* a plantear un argumento en el que es necesario apoyarse en la historia de la ciencia para comprender realmente el progreso científico que lleva consigo cambios estructurales que incurren en la realidad.

Desde su perspectiva promovió una nueva visión de la actividad científica de índole histórica, que fue factor clave para diagnosticar las nuevas formulaciones de la filosofía y metodología de la ciencia y modificar la concepción de la ciencia entonces dominante, de modo que rechazó de manera concluyente la divulgación de la epistemología del empirismo lógico. Todo esto conllevó a la configuración de un cuadro de interpretaciones de fondo histórico para la ciencia; lo que tuvo pronto consecuencias radicales, como la negación del verificacionismo sujetado por el empirismo lógico, y la atenuación consistente del método falsacionista asociado al racionalismo crítico de *Karl Popper*.

Esta nueva propuesta de la actividad científica pronto tuvo gran resonancia entre filósofos e historiadores de la ciencia, pues *Kuhn*, como uno de los representantes del “giro histórico”¹ en la filosofía y metodología de la ciencia postuló sobre una base netamente histórica una teoría que deslinda una distinción entre Ciencia Normal y Ciencia Revolucionaria. En cuya distinción describe a la Ciencia Normal, como la actividad científica que está gobernada por un paradigma, el cual tiene como tarea determinar cuáles son los problemas que surgen durante la investigación, y, a través de las normas de resolución, emprender una búsqueda de soluciones; y a la Ciencia Revolucionaria, como aquel periodo que surge cuando una teoría presente deja de funcionar bien, y es reemplazada por una nueva, la cual es incompatible con la anterior. Esta segunda parte del desarrollo científico que *Kuhn* vio como el reemplazo de un paradigma viejo por uno nuevo e incompatible con el anterior, fue presentada como una visión propiamente histórica de la ciencia.

Este cambio de perspectiva que trajo consigo un nuevo enfoque del desarrollo científico en el que se describe, aparte de un periodo de Ciencia Normal, un periodo en el que la actividad científica sufre modificaciones, (periodo revolucionario), pronto conllevó a una quiebra de la imagen anterior de la ciencia. *Kuhn* proponía ante una posición lógica metodológica, un punto de vista opuesto, al considerar que las Revoluciones Científicas se comprendían dentro de un marco de contenidos inconmensurables, en el que dos planteamientos científicos no podían armonizar por el sólo hecho de

¹El giro histórico en la filosofía y metodología de la ciencia es a partir de la década de 1960; *Kuhn, Lakatos y Feyerabend*, son los representantes del giro histórico que se destacaron por sus nuevas aportaciones que contribuyeron a concebir desde perspectiva diferente los avances científicos en la ciencia. Diecinueve años después, *Larry Laudan* se agregó a la lista, que con sus innovadoras concepciones dirigidas hacia el progreso científico, continuo prospectivamente aportándole a la ciencia nuevos elementos.

pertenecer a paradigmas distintos. Perspectiva que dio lugar a la existencia de cambios revolucionarios, que trajo como consecuencia, el declive de la teoría del progreso científico por acumulación y el declive del argumento de verdad empírica como objetivo último y esencial del conocimiento científico.

Por consiguiente, la propuesta en cuestión consistió en llevar a cabo un planteamiento en que la ciencia tenía que describirse como una actividad sujeta a cambios históricos, sujetas al vaivén de lo teórico y lo práctico, que en algunos casos podrían presentarse en un grado más profundo, a partir de lo cual se daría origen a una revolución, lo que conllevó a plantear una postura no sólo de argumentos de agentes internos (como es el lenguaje, la estructura, el conocimiento, etc.) de la ciencia, que tiene que ver con los elementos de la practica y la teoría en sí misma, sino que también planteó argumentos de agentes externos (desde una perspectiva social, cultural, políticos, económicos, entre otros.) en el que esa práctica y esa teoría hacen parte de un contexto social. Pues, lo que *Kuhn* propuso con sus argumentos fue una idea de ciencia, en el que aparece la actividad humana acompañada por un carácter histórico e inserto en un medio social, noción que discrepaba de una concepción que anunciaba una teoría personal y ahistórica.

Pues bien, tales planteamientos se concluyeron dentro “una nueva temática del giro histórico”;² debido a que concibió algo importante la

²Esta nueva temática del giro histórico trajo pronto consecuencia a los planos semántico, lógico, epistemológico, metodológico, y axiológico de la ciencia, por la introducción de cambios fundamentales; pero a pesar de esos cambios, cada uno de esos planos no se establecían como algo indisoluble, debido a las diferencias que hubo entre las posturas de los principales representantes (*Kuhn y Lakatos*). Ambos mostraron una evolución intelectual con perfiles distintos, pero, a la vez coincidían poniendo de relieve los aspectos fundamentales del giro histórico que se dirigían hacia el rechazo de los planteamientos metodológico del verificacionismo y del falsacionismo.

existencia de historicidad en la ciencia independientemente de que el desarrollo científico sea o no progresivo, lo cual implicaba un desarrollo científico a través de modificaciones estructurales, de cambios a través del tiempo; lo que condujo a una ruptura de la teoría entonces dominante y al declive del falsacionismo popperiano. Pero, esta clara concepción de *Kuhn* se encuentra, de manera inmediata, frente a una serie de críticas suscitada, en buena parte, por filósofos de la ciencia. Gran parte de esas críticas fueron dirigidas al conjunto de elementos que constituye el concepto de *revolución*; cuyo concepto comprendido bajo la connotación de cambios en la actividad científica es cuestionado por su modo inconmensurable de ver las cosas en la medida en que un paradigma antiguo es sustituido por uno nuevo incompatible.

Pues, de esta sustitución, - de un paradigma antiguo por uno nuevo -, se deriva una incompatibilidad de teorías, lo que da lugar a un conjunto de características que se le atribuye al proceso mismo de las Revoluciones Científicas, en las que figuran: en primera instancia, las existencias de cambios científicos acerca del mundo (world- changes) que atienden a dos vertientes distintas, en primer lugar, la modificación epistemológica en la aceptación de cómo es el mundo, de modo que la revolución trae consigo una visión distinta de lo existente, aunque los fenómenos reales sean los mismos; y en segundo lugar, la alteración ontológica en cuanto hay un cambio en el mundo cuyo estudio ocupa a los científicos.

En segunda instancia, la admisión de variaciones en cuanto a la percepción (Gestalt switches), de manera que la forma (Gestalt) es percibida de modo diferente por los agentes – los científicos – tras la revolución; de manera que no hay una imagen estable de la realidad científica conocida,

puesto que cada periodo revolucionario trae la suya. Y en tercera instancia, se asume que la toma de decisiones de los científicos está sometida a variaciones radicales, por ser de índole psicosocial. Se trata de elegir (esto es, a través de la conversión) al nuevo paradigma, en lugar de procesos racionales con criterios estandarizados. Así, en vez de concederle primacía a la componente lógica o a la experiencia en cuanto tal, *Kuhn* cree que es mejor concedérselas a las decisiones para optar entre paradigmas en una revolución como un proceso psicosociológicas.³

Pues bien, entre las críticas dirigida a los postulados de *Kuhn*, sale a relucir la crítica a la noción de paradigma, ya que *Kuhn* al referirse a éste término en *La Estructura de la Revoluciones Científicas*, lo aborda bajo diferentes usos; pues, su investigación acerca de su naturaleza conlleva a que aparezca de acuerdo con los argumentos de *Margaret Masterman* con veintiún sentidos distintos, lo cual hace que el término de paradigma parezca confuso.

Por el mismo sendero, también sale al frente las críticas realizadas por los filósofos *Karl Popper*, *John Watkins*, *Imre Lakatos*, *Paúl Feyerabend* y *Stephen Toulmin*, quienes son de especial atención ya que sus valiosos análisis enriquecen el valor de la obra de *Thomas Kuhn*. El primero cuestionó los aportes Kuhnianas en los asuntos epistemológicos y metodológicos, sugirió que la idea de que la ciencia pasa por un periodo en el que es llamado Ciencia Normal no es de su complacencia porque lo consideró un peligro para el científico, no estuvo de acuerdo en que los

³ Wenceslao J. González Fernández, análisis de Thomas Kuhn: *Las Revoluciones Científicas*. Editorial: Trotta; 2004, p. 52

científicos trabajen constantemente bajo la influencia de un paradigma, pues, para él la ciencia debe ser esencialmente cambios revolucionarios y el científico debe estar en todo momento preparado para criticar y ser un promotor de teorías adversas.

John Watkins y Lakatos también se oponen totalmente a la Ciencia Normal y basan sus ideas en los argumentos Popperiano. El primero, concentra su crítica en un análisis que parte de la manera de cómo *Kuhn* ve a la ciencia y del modo de cómo la percibe *Karl Popper*. El segundo, objeta la teoría que describe el progreso de la ciencia a través de la sucesión de teorías aventuradas que se desvanecen por medios de hostiles derrocamientos. Y ambos, cuestiona la manera de cómo los científico aceptan una nueva teoría a través de una formulación de un acto de fe, semejante a como se da en una doctrina religiosa.

Paúl Feyerabend por su parte cuestionó, la idea de la distinción que hace *Kuhn* entre Ciencia Normal y Ciencia Revolucionaria, que se muestra por un lado como una prescripción metodológica que dicta como debe trabajar el científico, o, si más bien, es una descripción histórica de la ciencia en dos estados sin ningún sentido valorativo, es decir, una simple descripción de la imagen real de la ciencia. Y por último, *Stephen Toulmin* realizó su aporte a la discusión mostrando que la Ciencia Normal y la Ciencia Revolucionaria no resisten un examen, que después de una serie de argumentos al respecto llegó a la conclusión, que la teoría de *Kuhn* goza de cierta exageración conceptual. Pues, afirmó que los partidarios de paradigmas distintos se muestran incapaces de comunicarse entre sí. Para *Toulmin* el científico partidario de un nuevo paradigma apela a motivos racionales para plantear un cambio, si este se logra no se debe

exclusivamente a lo que *Kuhn* plantea, a la capacidad de persuasión por parte del científico que lo propone; pues, el cambio es más que una simple persuasión que trae consigo elementos racionales.

Ante tal confrontación suscitada por la obra *La Estructura de las Revoluciones Científica*, *Kuhn* pretende con gran audacia, darle respuesta a todas aquellas lagunas, reconociendo primero que todo algunas inconsistencias de sus argumentos, pues, durante el periodo de revisión de su pensamiento que fue a causa de las críticas que recibió, intenta recomponer con nuevas reflexiones algunos aspecto de su teoría reconociendo primero que todo la ambigüedad y equivocidad del concepto de paradigma, y reclama para su análisis la idea de matriz disciplinaria como mejor termino para referirse a aquellos elementos compartidos por las comunidades científicas. Pues, precisamente el periodo inicial de la Revolución Científica se fundamentaba en la sustitución de un paradigma por otro nuevo incompatible; y tal cuestionamiento correspondía “a poner en tela de juicio el soporte mismo de la revoluciones científicas.”⁴ Estas respuesta las da a conocer *Kuhn* a través de una serie de publicaciones, en donde intenta a su defensa dar respuestas a un conglomerado de ataques en contra de sus argumentos, allí aclara y amplia muchos de sus afirmaciones haciendo notar, que aunque sus posturas algunas veces muestran debilidades muchas de ellas no son sino una mala interpretación de lo que en realidad él ha querido mostrar.

⁴ *Ibíd.*, p. 58

Capítulo No.1

IDEAS FUNDAMENTALES DE LA ESTRUCTURA DE LAS REVOLUCIONES CIENTÍFICAS

Destacando el nuevo enfoque de la ciencia a partir de un análisis hecho a su historia y luego a sus estudios filosófico y metodológico, *Thomas Samuel Kuhn* es reconocido como uno de los representantes más influyentes de nuestros tiempos, con su historia del pensamiento científico y sus reflexiones acerca “qué es y qué debe ser la ciencia”, hizo parte de manera decisiva de la nueva visión que se fue forjando de la ciencia a mediados del siglo XX.

Dentro de este dinamismo, *Kuhn* se distinguió por ser uno de los propugnadores de la concepción que dicta que la ciencia se va desarrollando a través de Revoluciones Científicas, las cuales surgen mediante los cambios que se manifiestan durante la actividad científica tanto en el marco teórico como en el práctico; idea que alcanza su máxima expresión en una de sus obras titulada: *La Estructura de las Revoluciones Científicas*, en donde - su pensamiento inicia con un primer periodo en el que - se plasma, a partir de un análisis histórico, los factores que contribuyeron a descubrir el nuevo papel de la ciencia, los cuales se basan en la distinción entre Ciencia Normal y Ciencia Revolucionaria.

Pues bien, las apreciaciones que conllevaron a una nueva concepción del desarrollo científico son llevadas a cabo a partir de los argumentos que *Kuhn* expuso en su libro, resaltando primero que todo, lo que conducen hacia la

tesis que deslinda el papel que cumple la historia en la ciencia, ya que antes del siglo XX la historia carecía de importancia para las comunidades científicas, debido a que no era más que un conglomerado de anécdotas o cronología; lo que implicaba mantener un contorno ahistórico en la ciencia. Pues bien, todo esto se puede deducir a partir de lo que se había tenido de base: Una mala concepción de la relevancia que implicaba la historia para la ciencia, por la que los científicos habían sido mal conducido, sobre todo en sus aspectos fundamentales.

Antes de *Kuhn* la ciencia era vista linealmente, se podría decir que la ciencia en la antigüedad no correspondía a la realidad y que fue comprendida, en su sentido más estricto, como una disciplina que implicaba una aglomeración de acontecimientos regido por un conjunto de reglas plasmadas teóricamente en los libros de texto mediante un proceso rectilíneo. Pero, a esta clásica concepción de la ciencia de índole lógica le llegó su momento crítico en los años sesenta, que junto con los estudios de algunas nuevas referencias, y con un análisis crítico al método y basado en los registros históricos de la actividad misma de la investigación, surgió un análisis filosófico y metodológico de la ciencia; con el que *Kuhn* intenta delinear una nueva visión para la labor científica, en la que destaca de manera detallada los cambios que se dan entre Ciencia Normal y Ciencia Revolucionarias durante el desarrollo de la ciencia. Esto lo hace primero que todo, acentuando de manera específica algunas de las incongruencias historiográficas, y señalando a la vez, el papel preponderante que juega la actividad científica dentro de un entorno social.

Desde estas perspectivas, *Kuhn* empieza durante su labor, destacando uno de los aspectos más sobresaliente de la ciencia, que es, el de dar a conocer

la insuficiencia de las directrices metodológicas, una vez dictan por sí misma una conclusión substantiva, única a muchos tipos de preguntas científicas⁵; pues desde la antigüedad, las diferentes concepciones que habían surgido sobre la naturaleza de la ciencia se han caracterizados por su competencia continua; lo que marcó, los primeros pasos del desarrollo científico, concepciones que desde sus diferentes campos aparecieron a partir de un método y por medio de los hechos observable. El método empleado por cada una de las disciplina era visto como científico, pero se distinguían, por lo que *Kuhn* más adelante llamará, “sus modos inconmensurables de ver el mundo y de practicar en él las ciencias”⁶.

Este modo de ver el mundo a través de la observación y la experiencia, va acompañado de un principio de “carácter arbitrario”⁷ por medio el cual se trata de alcanzar excelentes resultados a través de un grupo determinado de creencias sostenidas por una comunidad de científico dada. Este elemento de carácter arbitrario es el componente que limita la sucesión de distintas creencias surgida de la naturaleza.

Así mismo, este elemento de carácter arbitrario es comprendido y tiene efectos importantes en la que va ser entendida más adelante como la Ciencia Normal, en donde los científicos pasan la mayor parte del tiempo reforzando sus teorías y defendiendo sus posturas, si es caso, de manera extrema. Esto lo hacen por ejemplo, suprimiendo usualmente las

⁵ Kuhn, Thomas Samuel. *La Estructura de las Revoluciones Científicas*. México: Fondo de cultura económica, 1971, p. 24

⁶ *Ibíd.*, p. 25

⁷ Este principio de carácter arbitrario es el que adopta una comunidad durante su actividad científica, que los hace creer que por medio de una base metodológica pueden darle respuesta a todas las cosas, lo cual les permite crear una pared para suprimir nuevos descubrimientos.

invenciones que resultan inevitablemente subversivas para sus supuestos básicos; pero con la diferencia de que en la Ciencia Normal ese elemento de arbitrariedad no perdura por mucho tiempo; debido a que cuando se presentan casos, entre otros casos, como el de la construcción y diseño de una pieza de equipo que es para llevar a cabo fines investigativo en la Ciencia Normal, y no brinda los resultados esperado, se llega a la conclusión que se está presentando una anomalía, y que los cimientos básicos de la Ciencia Normal en ese momento están siendo cuestionado.

Todo esto es debido, a que la investigación por naturaleza se encargan de socavar este tipo de actividades científica; y da lugar a lo que denominaremos más adelante Revoluciones Científicas, que es ese tipo de eventualidad que surge a través de los cambios anómalos que acompaña a la actividad de Ciencia Normal, y que contribuye también al progreso de la ciencia. Pues, esta manera de progresar la ciencia, a través de Revoluciones Científicas, es lo que da lugar a una nueva base del desarrollo científico, la cual desliga toda vieja concepción para ajustarse a nuevos procedimientos.

Ahora bien, para que pueda surgir una Revolución Científica es necesario que los miembros de una comunidad de científico dejen a un lado su teoría con la que han venido trabajando, para adoptar una nueva que es incompatible con ella; así mismo es necesario que se produzca un cambio en la imaginación científica a tal punto que se pudiera describir como una transformación del modo de ver el mundo. Estos cambios junto con las controversias que se suscitan en las comunidades científicas son las características fundamentales que definen a las Revoluciones Científicas.

1.1 Naturaleza de la ciencia normal

Para *Kuhn*, Ciencia Normal significa 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.”⁸ A esta realizaciones *Kuhn* les dio el nombre de paradigma, concepto que cumple su vital funcionamiento dentro de la Ciencia Normal; y al que le es inherente dos aspectos importantes: en primera medida, estas realizaciones o paradigmas no comprendían cabalmente de antecedentes históricos para convencer a una comunidad de científico de sus fundamentos y lograr su permanencia; y como segunda medida, son excesivamente incompetentes para solucionar las dificultades que enfrentaban los diferentes grupos científicos. Pues bien, el estudios de dichos paradigmas, los que *Kuhn* ha llamado antes realizaciones, es lo que precisamente prepara a los estudiantes que quieren ser miembro de una comunidad de científico.

Los estudiantes para aprender, toman como base los principios fundamentales del campo científico en el que quieren pertenecer a partir de los mismos modelos con los que sus antecesores han venido trabajando; lo que indica, que llevan a cabo a partir de un compromiso, una investigación basada firmemente en paradigmas compartidos, por lo que por medio de ellos están sometidos a las mismas reglas y normas para la práctica

⁸ Kuhn, Thomas Samuel. La Estructura de las Revoluciones Científicas. Op.cit, p. 33

científica; lo que se muestra como requisitos previos para el desarrollo de la investigación de Ciencia Normal.

Desde el punto de vista histórico, este tipo de realizaciones o paradigmas, como *Kuhn* los ha llamado, pueden ejemplificarse en la historia de la ciencia en la antigüedad, y desempeñaban la misma función que en la ciencia actual. Algunos ejemplos mencionados por *Kuhn* son: *la física de Aristóteles, el Almagesto de Tolomeo, los principios y la óptica de Newton, la electricidad de franklin* entre otros. En el presente, los ejemplos de paradigmas son relatados por los libros de textos científicos.

La transición continua que se da entre un paradigma a otro es lo que el autor ha denominado como periodo de Revolución Científica y lo describió como el patrón habitual del desarrollo de una ciencia madura; que abre camino hacia la Ciencia Normal. Según su análisis el primer paradigma abre camino hacia una investigación más profunda, quiere decir, que es el primer inicio hacia la investigación. Uno de los ejemplos que trae a colación se refiere al periodo anterior a la obra de *Newton*; según las investigaciones de *Kuhn*, no hubo en la antigüedad, desde el periodo más arcaico hasta el siglo XVII, una opinión única que pudiera explicar la naturaleza de la luz. Antes de *Newton* había surgido una variedad de criterios que dio lugar a numerosas escuelas competidoras, cada una con distintas teorías y con algún método de investigación en el que se interpretaba de manera diferente una misma clase de fenómenos; esta pluralidad de áreas no permitía la coexistencia de un componente que las agrupara, lo que dio lugar a lo que se podría deducir como ciencia inmadura, presciencia o periodo preparadigmático. En esta época se dieron los primeros pasos de la labor científica por medio de las

diferentes escuelas, pero los científicos trabajaban en soledad. Por lo que el autor concluye que había científicos más no ciencia.

El caso de la luz es un ejemplo que puede dilucidar el concepto de paradigma en la historia de la óptica, pues según *Kuhn*, antes de que *Newton* introdujera el primer paradigma de la óptica física habían surgido diversas opiniones acerca de la naturaleza de la luz. Entre esas opiniones algunos afirmaban que la luz estaba compuesta de corpúsculos que emana de cuerpos materiales, mientras que otros mantenían la opinión, de que sólo era una modificación del medio en el que se encuentra a través del objeto y el ojo. Sin lugar a dudas, estas observaciones fueron contribuciones importantes y fueron instrumentos de apoyo para el cuerpo de conceptos, fenómenos y técnicas que más tarde dieron lugar para que *Newton* estableciera el primer paradigma que fue aceptado por la mayoría de los físicos de ese campo.

Para *Kuhn* una teoría es aceptada por la comunidad científica una vez que haya comprendido los hechos históricos, los cuales les sirve de referencias para la creación de una nueva base para el desarrollo científico, pero sobre todo es aceptada una vez que haya alcanzado éxito, al grado que pueda mostrarse como la más eficaz de los argumentos en cuanto a la demostración de hechos y en la solución de dificultades; esto es, a pesar de que no logre darle respuesta a todos los problemas que se presentan durante la labor científica. Es decir, para que una teoría pueda parecer

mejor que sus contrincantes; “no necesita explicar y, en efecto nunca lo hace, todos los hechos que se puedan confrontar con ellas”⁹.

Para ejemplificar lo mencionado anteriormente, tomó como referencia el caso de la historia de la electricidad, caso con el que da a conocer el camino que conduce al desarrollo de la ciencia antes de la aparición de un primer paradigma. Mediante las investigaciones sobre la naturaleza de la electricidad, a mediados del siglo XVIII, se dio lugar a una serie de concepciones controvertibles de parte de grandes personajes (*Hausksbee, Franklin, Watson*, entre otros); pero sólo con las conclusiones de *Benjamín Y Franklin* se pudo esclarecer, que la electricidad es un fluido. Tal concepción logró tener más éxito consiguiendo de esta manera la transformación de su teoría en un paradigma; pues los argumentos de *Franklin* sobre las propiedades de la electricidad obtuvieron buenos resultados en la medida en que se apoyó en todo un acumulado de hechos que probablemente resultaban siendo importantes para el desarrollo de la ciencia ante la elección de un primer paradigma.

Todo esto quiere decir, que con la ausencia de un paradigma todos los hechos que pudieran presentarse como oportunos para el desarrollo de una ciencia tratada tenían posibilidades de parecer esenciales; lo que demuestra, que la reunión de datos ha sido importante para el comienzo de muchas ciencias. Tal proceder resulta ser eficaz para el desarrollo de la ciencia, aunque podría presentarse algunas dificultades, como el de aprehender algunos informes que podrían ser fuentes importantes para los científicos posteriores, como también podría resultar problemático el surgimiento de un

⁹ *Ibíd.* p.44

paradigma, en el momento de observar de qué forma podría afectar el orden del grupo con el que venían practicando en ese campo; que tiene que ver, más que todo, con el asentimiento entre las comunidades científica.

Pues bien, ante tales eventualidades, ¿cuál sería la definición del concepto de paradigma? *Kuhn* define el concepto de paradigma con las siguientes observaciones: El termino paradigma formalmente significa modelo o patrón, que se emplea para reemplazar un ejemplo por otro; en cambio en la ciencia, un paradigma “es un objeto para una mayor articulación y especificación en condiciones nuevas o más rigurosas”¹⁰. Desde esta perspectiva, los paradigmas en la Ciencia Normal juegan un papel importante, debido a que por medio de ellos, un grupo de profesionales pueden darle respuesta a algunos problemas que enfrentan durante la actividad científica. Esto es a pesar de lo delimitado que puede ser un paradigma en alcance y precisión en el momento de su aparición.

Un paradigma llega a obtener reconocimiento siempre y cuando logre tener más éxito que su contrincante en la resolución de enigmas;¹¹ esto es así, aunque no pueda darle solución de manera eficaz a todo tipo de dificultades que afronta un grupo de científico mientras realizan su función. En efecto, “la Ciencia Normal consiste en la realización lograda mediante la ampliación del conocimiento de aquellos hechos que el paradigma muestra como particularmente reveladores, aumentando la extensión del acoplamiento

¹⁰Ibíd. p. 51

¹¹ Kuhn entiende como enigmas o rompecabezas aquellos problemas que pueden solucionarse desde la perspectiva de la investigación dirigida por el paradigma.

entre esos hechos y las predicciones del paradigma y por medio de la articulación ulterior del paradigma mismo”¹²

Pues bien, la Ciencia Normal al acoplarse a un paradigma impulsa a la naturaleza a ceñirse a un conjunto de reglas y normas; las cuales son preestablecidas dentro de los límites de tal paradigma. La aparición de nuevos fenómenos le es totalmente indiferente a la Ciencia Normal, debido a que los científicos que trabajan bajo los lineamientos de la Ciencia Normal no toleran el surgimiento de nuevas teorías. Como resultado obtenemos que la empresa en cuestión, limita tajantemente la visión de la ciencia; pero esta forma de llevarse a cabo el desarrollo de la ciencia es en cierta medida conveniente, debida a que el paradigma permite que un grupo de científico sólo se dediquen a escudriñar ciertos tipos de problemas de manera cuidadosa. Es decir, la práctica de la Ciencia Normal suele ser substancial para el desarrollo de la ciencia, en cuanto conduce a las coyunturas de fenómenos y teorías que suministra el paradigma.

De acuerdo con lo anterior, a la Ciencia Normal le concierne primordialmente los siguientes problemas: La actividad teórica y la reunión de datos o hechos; de los cuales se empezará por el segundo, la reunión de datos o hechos, es decir, con los experimentos y las observaciones “como investigaciones científicas fácticas.”¹³ Para iniciar, se considera como primera instancia, la selección de una clase de acontecimientos que el paradigma proporciona para dar cuenta del origen y del tipo de problema que se presentan durante la aparición de fenómenos mediante la labor científica. Y Como segunda

¹² Kuhn, Thomas. La Estructura de las Revoluciones Científicas. Op.cit., p. 52

¹³ *Ibíd.* p. 54

instancia, los hechos que “pueden compararse directamente con las predicciones teórica del paradigma.”¹⁴ Pues, una vez que surge una nueva clase de descubrimientos, tanto la teoría como los hechos se pueden equiparar entre sí; lo que debe ser necesario, para que se pueda demostrar la destrezas de los expertos en la elaboración de instrumentos especiales; algunos ejemplos mencionados por *Kuhn* son: La construcción del telescopio, la máquina de atwood entre otros; de manera que la teoría del paradigma con frecuencia se encuentra en estrecha relación con el diseño de aparatos, los cuales son de gran ayuda para la resolución de problemas. Pues, todo esto es necesario ya que tanto la teoría como la naturaleza deben concordar.

Por último, y como tercera instancia nos encontramos con una última clasificación de hechos comprendidos durante el desarrollo de la Ciencia Normal, los cuales tienen que ver y se manifiestan durante “el trabajo empírico emprendido para articular la teoría del paradigma durante la resolución de algunas de sus ambigüedades residuales, y para permitir resolver aquellos problemas hacia los que anteriormente solo se había llamado la atención”¹⁵. En este tipo de hechos se puede anunciar, que un paradigma que sólo trabaja para un grupo de fenómenos en particular, difícilmente puede acogerse a nuevos descubrimientos que conlleven a la aparición de un nuevo paradigma sin que se muestre equivoco. Pues, en tal caso se hace posible realizar una serie de experimentos entre los cuales se puede elegir el más adecuado para adaptar a la teoría a un nuevo método.

¹⁴Ibíd. p. 55

¹⁵ Ibíd. p. 57

Ahora bien, en cuanto a la actividad teórica de la Ciencia Normal *Kuhn* anuncia, que aparte de abarcar problemas experimentales de observación, también se comprenden problemas teóricos, aunque en menor proporción que los hechos; es decir, sólo una parte del aspecto teórico “consiste simplemente en el uso de la teoría existente para predecir información fáctica de valor intrínseco;”¹⁶ ya que se cuenta con una capacidad argumentativa para convencer, a través de conceptos, que tal aspecto teórico puede ser enfrentado a los hechos. Los problemas teóricos de la Ciencia Normal tienen como objetivo, revelar innovadores procedimientos del paradigma. Este modo de proceder la ciencia, surge con el propósito de hacer armonizar la teoría con los hechos observables o la naturaleza.

Se puede deducir, que durante la actividad que ejerce una comunidad de científicos durante el periodo de Ciencia Normal se manifiesta una serie de problemas, los cuales son resueltos por medio de la aceptación de un paradigma, el cual comprende una serie de parámetros que sirven de base para asimilar y articular en buena medida, tanto los procedimientos de hechos observables como los de aspectos teóricos. Pues bien, entre los problemas que surgen en la Ciencia Normal, existe una clase de problemas que *Kuhn* denomina enigmas, y que los define como aquellas categorías especiales de problemas que pueden servir para poner a prueba el ingenio o la habilidad del científico para resolverlos, y lo identifica con aquellos problemas que pueden tener solución, y no con aquellos que no se ha logrado encontrar solución.¹⁷ Para *Kuhn*, la categoría de enigma hace referencia a la posibilidad, dentro de los criterios que aporta el paradigma,

¹⁶ *Ibíd.* p. 61

¹⁷ *Ibíd.* p. 70

de encontrar las vertientes que conlleva a la solución de problemas, pues hay algunos problemas que no permiten solución.¹⁸

Otro aspecto revelador de la identidad de los enigmas, es aquel que se deja entrever entre los miembros de una comunidad de científicos, como un problema que debe tener más de una solución asegurada, (que aunque las soluciones que se hallan por medio del azar, no es criterio de los enigmas, si lo es que tenga más de una solución asegurada como sucede análogamente con los rompecabezas, los cuales tienen siempre una solución asegurada) y distintas maneras de cómo conseguirlas. Sugiere también, que existen normas o reglas establecidas que limitan la naturaleza y las soluciones aceptadas para los enigmas.¹⁹ Pues, por medio de estas reglas se logra dar resolución exitosa a ciertos tipos de problemas; es decir, la adopción de un paradigma con sus respectivas reglas permite- entre otras cosas- la elección de ciertos tipos de problemas junto con la esperanza de descubrir sus respectivas soluciones mediante un compromiso teórico, conceptual, e instrumental y metodológico. En consecuencia, un problema es un enigma una vez que haya logrado encontrar por medio de la investigación soluciones, y para hallarlas, es preciso que el individuo perteneciente a una comunidad de científicos, y con un respectivo paradigma en común, se sienta comprometido a cumplir con toda una serie de criterios.

A hora bien, *Kuhn* precisa que las reglas son creadas por los paradigmas, pero un paradigma puede guiar una investigación sin la intervención de

¹⁸ Para Kuhn, existen problemas que no se pueden identificar dentro de las categorías de un enigma porque no tienen solución alguna, como es el caso de un remedio para el cáncer o el logro de una paz duradera.

¹⁹ Kuhn, Thomas. *La Estructura de las Revoluciones Científica*. Op.cit., p.73

reglas; ya que por medio de estas se presentan una serie de dificultades, como es el caso de intentar “descubrir las reglas que han guiado a las tradiciones particulares de la Ciencia Normal”;²⁰ para lo cual, es necesario saber lo que comprende cada una para poder distinguir lo que han tenido en común. Pues, esto ha sido algo difícil debido al modo de cómo dichas reglas han sido utilizadas por el lenguaje que gira en medio de las investigaciones. Por tanto, es muy difícil hallar un conjunto de características que se asemejen y que se les pueda aplicar a todo un conjunto de reglas dadas. Con todo esto *Kuhn* sugiere, que el aprendizaje del científico es a través de modelos de teorías, que dependiendo de sus aplicaciones y la manera de resolver problemas pueden ayudar a llevar a cabo investigaciones tanto en lo instrumental como en lo teórico.

Finalmente, hay una última razón para creer que los paradigmas se merecen un status anterior al de un conglomerado de reglas; y es la concepción que se tiene de la ciencia, la cual se muestra como una empresa que no es unificada y que “parece más bien una estructura desvincijada con muy poca coherencia entre sus diversas partes”.²¹ Se puede deducir, que pese a esta característica, las reglas no son de mucha ayuda para el desarrollo investigativo de la ciencia; ya que estas se muestran explícitas y son “generalmente comunes a un grupo de científicos muy amplio”²² y sólo resultan ser eficaz si la Ciencia Normal se muestra unificada. En cambio de los paradigmas no se puede decir lo mismo, estos se practican de distintas maneras de acuerdo al campo y la especialidad, aunque también se practican de formas diferentes en los mismos campos en los que están íntimamente relacionados.

²⁰Ibíd. p. 85

²¹Ibíd. p. 89

²²Ibíd. p. 89

1.2 Anomalías y crisis en la ciencia normal

La Ciencia Normal la describió *Kuhn* en *La Estructura de las Revoluciones Científicas* “como una empresa altamente acumulativa que ha tenido un éxito eminente en su objetivo, extensión continua del alcance y precisión de los conocimientos científicos.”²³ Sin embargo, asegura que la actividad científica no se limita únicamente a esta forma de trabajar, *Kuhn* afirma, que es necesario que la ciencia se enfrente a situaciones que tiendan hacia novedades ocasionadas por descubrimientos nuevos, y que inciten a la vez a un grupo de investigadores a recurrir a nuevas técnicas para la elaboración de nuevas teorías, para poder llegar a concluir con un ajuste adecuado la teoría del paradigma, de tal manera que lo anormal se haya convertido en lo esperado.²⁴,

El ejercicio anterior no se relaciona con la actividad desarrollada durante el periodo de Ciencia Normal, pues, esto sólo acontece cuando la naturaleza ha quebrantado las expectativas inducidas por el paradigma que la rigen. Es en este contexto donde *Thomas Kuhn* introduce un nuevo concepto para valorar el ejercicio del científico en estos momentos de la investigación. Tal concepto se refiere a la noción de anomalía, que se manifiesta como una nueva clase de problema que surge cuando se pone en entredicho los aspectos fundamentales del paradigma que rigen a la Ciencia Normal en el momento.

Ahora bien, la percepción de una anomalía conduce a un periodo de inseguridad profesional en donde es latente el fracaso de la comunidad de

²³Ibíd. p. 92

²⁴Ibíd. p. 93

científicos por intentar buscar solución a ciertos tipos de problemas. Entre los ejemplos que *Kuhn* cita, se hace referencia a la historia del Copernicanismo en el momento del fracaso de la Teoría Tolemaica, ya que ésta presentaba inexactitudes para explicar la posición planetaria junto a constantes errores para predecir la posición de los planetas y las estrella una vez eran enfrentadas con las observaciones que se tenían disponibles.

En los casos que *Kuhn* describe se señala el papel que juega, en esta etapa de la ciencia, las hipótesis auxiliares ad-hoc. Según él, cuando una teoría no ha podido dar con las soluciones de determinados problemas, y sus fracasos han sido constantes en el modo de pretender buscar salidas, entra en un estado que él describe como crisis, tal estado lleva a los científicos acudir a la adopción de hipótesis auxiliares ad hoc, es decir, a buscar opciones que se basan en investigaciones exhaustivas de numerosas articulaciones y modificaciones ad hoc de la teoría.²⁵ Pues, precisamente para *Kuhn* esta actividad de la Ciencia Normal consiste en la adopción de una estrategia por parte de los científicos para descartar cualquier tipo de anomalías que se les presente a la teoría, o para resolverlas. Todo esto nos permite deducir, que una teoría se encuentra en crisis cuando el paradigma que está dirigiendo la investigación no responde exitosamente.

En consecuencia, las novedades que presenta una teoría durante el periodo de crisis creciente, da lugar a un estado de tensión esencial, por medio el cual los científicos, en ciertos momentos deben adaptarse a situaciones que dejen a un lado el rigor de la disciplina y el orden establecido, para ser capaces de vivir en el caos, que es ocasionado por la aparición de las

²⁵Ibíd. p.129

anomalías, las cuales conllevan a un estado de confusión y desconcierto durante la actividad de la Ciencia Normal, mientras se hallan los mecanismo para la superación de dicha emergencia. De acuerdo con esto *Kuhn* señala, que la ciencia no puede existir sin anomalías o sin ejemplos en contrario - como también se les puede llamar- debido a que ningún paradigma proporciona una base total para la investigación científica ya que no resuelve completamente todos sus problemas.²⁶

En efecto, lo que la Ciencia Normal constantemente intenta, a través de sus investigaciones, es hacer concordar la teoría con la naturaleza y esto se logra con la resolución de enigmas. Pues, lo que garantiza que se llegue a la solución de un enigma es la existencia de un paradigma el cual sirve de base para dicho objeto. Sin embargo existe un tipo de problemas que no son posibles solucionar con los criterios que brinda el paradigma, *Kuhn* se refiere a estos como anomalías, que con su aparición traen consigo un periodo de crisis en la Ciencia Normal.

Pues bien, para que una anomalía se reconozca como tal debe poseer algunas características, tales como la de poner en fuego los elementos fundamentales que brinda un paradigma para la investigación y presentarse sin solución durante un lapso de tiempo considerable, de tal manera que a los científicos les haya tocado esforzarse en la búsqueda de soluciones, sin poder obtener resultado alguno. Estas características, entre otras, son las que incitan a un trabajo extraordinario y es condición necesaria para que los científicos puedan continuar con éxito tales investigaciones. Pues, la crisis es el preludio que da origen a una proliferación de nuevas teorías ya que

²⁶Ibíd. p. 131

frente a una anomalía consistente, el científico se esforzará por aislarla y enfrentarla con todo el rigor de las reglas establecidas por la Ciencia Normal, manifestando de esta manera la trascendencia del problema, lo cual lo incitará a llevar a cabo una búsqueda de experimentos al azar que culminará con la creación de teorías especulativas; que sí logran alcanzar buenos resultados pueden mostrar el camino hacia un nuevo paradigma.

Para mostrar cómo es que ocurre todo este proceso de abandono de una teoría por otra, *Kuhn* introduce los conceptos de Ciencia Extraordinaria y de Revoluciones Científicas; para referirse al cambio científico, entendido como el remplazo de una teoría antigua por una nueva. Para explicar porque recurre al término revolución, utilizado en teoría política más que en teoría epistemológica, establece un paralelismo entre lo que ocurre durante las revoluciones políticas y los momentos de cambios de una teoría por otra en las comunidades científicas. Sugirió, que en época de crisis, las comunidades científicas se comportan de manera semejante a lo que ocurre previamente en la sociedad antes de una revolución política.

Durante las revoluciones políticas, la sociedad muestra insatisfacción por la estructura institucional porque la considera incapaz de resolver adecuadamente los conflictos que yacen en ella; de la misma manera en las comunidades científicas aparece un sentimiento de descontento por el paradigma que guía a dicha comunidad, porque es visto como incapaz de brindar las herramientas necesarias para la resolución de los problemas. Es así como *Kuhn* anota que el desarrollo político y científico guardan una analogía que se expresa en los siguientes términos: “Tanto en el desarrollo

político como en el científico, el sentimiento de mal funcionamiento que puede conducir a la crisis es un requisito previo para la revolución”²⁷.

Cuando las instituciones políticas se muestran, por su mal funcionamiento, incapaces de dirigir a una sociedad se da lugar a un periodo de crisis; periodo en el cual, las sociedades antagónicas se fragmentan debido a que una parte de los individuos tratan de defender la estructura de la institución antigua, mientras que el otro grupo se esfuerzan por crear una nueva. En este caso, las estructuras competentes deben acudir a métodos persuasivos de las masas, junto con la aplicación de la fuerza para conseguir el dominio. Así mismo, durante las Revoluciones Científicas la comunidad de científicos se divide en opiniones divergentes y conflictivas, cada uno desea argumentar a favor de su visión del problema a partir de una cosmovisión del mundo distinta

La aparición de nuevos tipos de fenómenos conlleva a la elaboración de nuevas teorías que incitan a un grupo de científicos a rechazar el paradigma antiguo.²⁸ Siguiendo estos lineamientos, *Kuhn* establece que sólo existe un tipo de fenómenos que puede dar lugar a la invención de nuevas teorías, estos fenómenos son los generadores de crisis después de muchos intentos por articular la teoría.

²⁷Ibíd. p. 150

²⁸Pero esto en algunos casos no es así debido a que se podría dar origen a nuevos descubrimientos sin que se sea rechazado el antiguo paradigma; es decir, “una teoría nueva necesariamente no tiene por que entrar en conflicto con cualesquiera de sus predecesoras.”Ibíd. p. 154

1.3. La ciencia extraordinaria

Teniendo presente que el cambio de un paradigma a otro es un cambio también en el modo de percibir el mundo, *Kuhn* explica que los científicos una vez que aceptan un nuevo paradigma también aceptan al mismo tiempo nuevas herramientas e incluso nuevos lugares. Siendo así, los científicos durante las Revoluciones observan nuevos acontecimientos, aunque los perciban con las mismas herramientas con las que venían trabajando, y en los mismos lugares en los que ya se había investigado antes. Según él, si un grupo de científico fuera trasladado a otro lugar del universo, en donde las herramientas de trabajo se utilizaran de manera diferente, los objetos los verían desde una óptica distinta, además de percibir una serie de objetos nuevos; pero lo cierto es que en la realidad no sucede así, de ninguna manera se da un cambio geográfico a las afuera del laboratorio; pues, en lugar de ello el sitio sigue siendo el mismo en el cual se ha venido trabajando cotidianamente.

Por consiguiente, aunque el mundo de los científicos no haya cambiado como tal, “los cambios de paradigmas hacen que los científicos vean el mundo de investigación, que les es propio, de manera diferente. En la medida en que su único acceso para ese mundo se lleva a cabo a través de lo que ven y hacen, podemos decir que después de una revolución los científicos responden a un mundo diferente. Entonces, es aquí cuando el mundo de sus investigaciones parecerá, en algunos aspectos incomparable con el que habitaba antes”.²⁹ Pues bien, esta es otra de las razones por las que las escuelas se enfrentan cuando son conducidas por paradigmas diferentes.

Un cambio de una teoría a otra, es también un cambio de percepción de la naturaleza, donde la nueva teoría es incompatible con la anterior; es decir, después de cada Revolución suelen darse modificaciones en el modo de ver

²⁹Kuhn, Thomas, Samuel. La Estructura de las Revoluciones Científica. Op.cit, p. 176, 177

la naturaleza y en el modo de enfrentar los problemas científicos. Esto se puede notar en el momento en que dos hombres que pertenecen a comunidades científicas distintas con paradigmas disímiles, no pueden percibir la naturaleza de igual modo, aunque utilicen el mismo lenguaje. Para *Kuhn* esto es así, ya que no existe un lenguaje neutral que implique que lo dado por la experiencia sensorial, esto es los hechos, las interpretaciones de estos hechos y la teoría, sean fijos e inalterables de manera concluyente. Pues, todo paradigma requiere de una estructura singular en donde las percepciones, los instrumentos y las interpretaciones sean diferentes.

Para mostrar “la naturaleza de las transformaciones preceptuales” *Kuhn* apela a los elementos de la Gestalt, y a través de ejemplos, resaltó que lo fundamental es el cambio de formas perceptual, y que esto también se da de manera similar entre los científicos; ya que la naturaleza incita a los científicos a la percepción de cosas diferentes ante cada periodo Revolucionario.

1.3.1 Sobre el proceso de evaluación y elección de una teoría científica.

Cuando *Kuhn* se pregunta por el proceso mediante el cual una teoría es sustituida por otra teoría establece, que una vez que la comunidad de científico se ha percatado de que la Ciencia Normal está en crisis, los científicos son capaces de ver al mundo de una manera diferente. Esta percepción es a causa de diversas interpretaciones nuevas, de descubrimientos o de hechos nuevos; es decir, la tarea fundamental de ciertas comunidades de científicos se concentra de manera incesante en los problemas que incitan a la crisis. Entonces, la necesidad que siente un

grupo de científico es la de prescindir del antiguo modo de proceder de la Ciencia Normal por uno nuevo.

Como resulta lógico que debe existir un modo mediante el cual la comunidad profesional sea convencida de que hay que cambiar o sustituir la teoría tradicional por una nueva, *Kuhn* expone de qué manera se logra este proceso. Señaló que no existe ningún criterio que ponga a prueba la teoría, dada la inconmensurabilidad de las teorías en competencias; por lo tanto anota que la comparación de teorías en pugna no es un criterio totalmente eficaz para señalar de una manera total cuando una teoría es plenamente confiable y segura para llevar a cabo la práctica científica; debido a que las teorías científicas se caracterizan por ser inconmensurable es decir, difieren con respecto a los hechos, lenguaje, instrumentos y métodos. Por lo tanto, la comparación de una teoría con otra no es un criterio que permite explicar cómo se someten a prueba, las teorías en competencias.

Ahora bien, como las teorías resultan ser inconmensurables nos encontramos con el hecho de que la nueva teoría emplea términos, conceptos, experimentos que entra en relaciones diferentes con los términos, conceptos y experimentos de la anterior teoría. Lo que da lugar, según *Kuhn*, a un enfrentamiento entre teorías rivales. Por consiguiente, quienes argumentan a favor de la prueba de la comparación entre teorías, se equivocan en sus apreciaciones ya que no es posible comparar mundos distintos, pues cada grupo de científico enfoca su profesión desde perspectivas diferentes aunque mire un mismo punto y una misma dirección. *Kuhn* señala que el mundo no ha cambiado pero que al observarlo y estudiarlo cada uno desde perspectivas desiguales ven cosas diferentes. En definitiva, la inconmensurabilidad niega que puedan compararse teorías

distintas, por tanto, la transición de un paradigma a otro está involucrada con una serie de situaciones que tienen que ver con el comportamiento o la actitud que adoptan los científicos en el momento de aceptar nuevas teorías. La pregunta a resolver sería entonces, ¿de qué manera se puede convencer a la comunidad de científicos para que acepte una nueva teoría?

Respondiendo a esta pregunta *Kuhn* señaló que existen varios tipos de razones que incitan a consentir tal decisión, y estas se refieren a técnicas de persuasión, de argumentación y contraargumentación, indica también que entre las múltiples razones que tienen los científicos para aceptar una teoría, algunas de ellas se encuentran fuera de la esfera de la ciencia y otras depende de la idiosincrasia, autobiografía, personalidad y reputación del científico. Refiriéndose a esto último cita como ejemplo al científico *Lord Rayleigh* quien en una época en que su reputación estaba ya bien establecida, sometió a la Asociación Británica un documento sobre varias paradojas de la electrodinámica; y que por inadvertencia su nombre fue omitido cuando se envió el documento por primera vez motivo el cual dio lugar a que dicho escrito fuera primeramente rechazado como obra de algún “hacedor de paradojas”. Poco después con el nombre del autor en su lugar, el documento fue aceptado con toda clase de excusas.³⁰

Por otro lado también hace mención a lo estético que se presenta como agente atractivo, en cuanto nos puede servir como alternativa para convencer a un grupo de científico de la lucha y competencia entre paradigmas. Pues, esta nos muestra que una teoría nueva puede ser más adecuada que la antigua, si esta es más precisa, armónica y sencilla. Lo importante de este factor estético radica en que circunstancialmente puede

³⁰Ibíd. p. 237

resultar decisivo en el momento de considerarlo como un medio que conlleve al éxito a partir de la adopción de una nueva teoría. Si bien es cierto, cuando vislumbra un nuevo candidato a paradigma puede no tener muchos partidarios pero, en la medida en que se va explorando- si es competente- se mostrara con mayor capacidad para enfrentar los problemas con argumentos persuasivos a su favor, entonces, un mayor número de científicos apelara a ese nuevo candidato a paradigma convencido de que les brindara todas las herramientas necesaria para la investigación llevada a cabo.

El proceso de convencimiento de una comunidad de científico no es nada fácil se sugiere que incluso profesionales se resistirán a tal convencimiento y que algunos incluso morirán sin ser convencidos. Pero, una vez que se halla convencido al resto ya no importa los que se resisten a los nuevos criterios, pues la ciencia se establece con el nuevo consenso que da lugar a la aparición de un nuevo modelo de paradigma, tarea que asume una nueva teoría científica a través de la capacidad y la exactitud que demuestra a la hora de resolver problemas y enigmas.

Pues bien, desde las perspectivas de los argumentos anteriores se puede deducir que a partir de una mirada netamente histórica de la actividad científica sale a relucir, como estructura básica de la teoría de *Kuhn*, la dualidad existente entre Ciencia Normal y Ciencia Revolucionaria, dos categorías que se distinguen por sus modos de proceder. La primera, es la actividad en la que se ocupan continuamente los científicos en el intento y esfuerzo por seguir contribuyendo con aportes complementario a aquello que ya está dado; cuya labor es habitual en ellos, quienes pueden trabajar con la aceptación de un mismo paradigma, tanto en lo teórico como en lo

práctico. La segunda, la Ciencia Revolucionaria, le debe su procedencia al momento de llegase a decidir la sustitución de una teoría por otra; lo que conlleva a un desarrollo no acumulativo o lineal de la ciencia, lo cual ocurre en la medida en que el paradigma antiguo falla en el modo de aplicar las herramientas necesarias para la resolución de rompecabezas o enigmas, y en la solución de anomalías que se originan a través de la investigación,

En la actividad de Ciencia Normal, se origina una crisis, una vez que la teoría con el que se está trabajando no brinda las herramientas necesarias para obtener buenos resultados; lo cual da motivo a que se genere insatisfacción por parte de los científicos, y que se ocasione de esta manera una Revolución, que encaminará a un nuevo periodo de la ciencia. Pues, este modo de proceder tiene como consecuencias una ruptura semántica, epistemológica y metodológica, suceso que *Kuhn* describe como Revolución Científica.

Capítulo No. 2

LAS CRITICAS QUE EMERGEN TRAS LA PUBLICACION DE LA OBRA DE THOMAS KUHN

Después de la publicación de la célebre obra de *Thomas Kuhn*, (*La Estructura de las Revoluciones Científicas*), se dio lugar al umbral de su reconocimiento, a una serie de ataques en contra de sus argumentos expuesto en dicha obra, los cuales figuran como tesis metodológicas y filosóficas de la ciencia; pues sin duda alguna, su obra traspaso los confines de la ciencia al considerar que ésta, está sometidas a cambios históricos

dentro de un medio social. Pues, no siendo de otro modo todo fue a causa de sus aportes que contribuyeron de manera significativa a forjar un nuevo perfil de la ciencia. Pues bien, ante tales circunstancias *Kuhn* se enfrenta a una serie de divergencias suscitadas entre filósofos de la ciencia quienes sobresalen por su postura, entre los cuales se destacan *Margaret Masterman*, *Paul Feyerabend*, *Karl Popper*, *I Lakatos*, *John Watkins*, y *Stephen Toulmin*.

Una de las críticas que más sobresalió tras la publicación del libro *La Estructura de las Revoluciones Científicas* se refiere a aquella que incito a dilucidar la ambigüedad que encara el término de paradigma, pues la connotación que dio Kuhn al término implicaba poner en tela de juicio el soporte mismo de las Revoluciones Científicas.

Pues los argumentos que dan apoyo a tal análisis dejan “una profunda huella, al mostrar que la ambigüedad y equívocidad equivalía a poner en tela de juicio el soporte mismo de la “revoluciones científicas”. Porque, en el periodo inicial, la revolución científica consistía básicamente en el proceso de reemplazamiento de un paradigma por otro nuevo, distinto y distante del anterior; más aun, incompatible con el aceptado anteriormente³¹.

La crítica al término paradigma le es concerniente a *Margaret Masterman*, quien con un exhaustivo y minucioso análisis a la obra de *Kuhn* descubrió veintiuna definiciones distintas del término paradigma, y con esto conllevó a que se dedujera el lado oscuro de dicho término ante los postulados que detalla su naturaleza.

³¹ Wenceslao J. González Fernández, análisis de Thomas Kuhn: Las revoluciones científicas. óp.cit, p.58

Ahora bien, ante tal afirmación el término paradigma se define: 1) “como un logro científico universalmente reconocido, 2) como un mito, 3) como una “filosofía”, o constelación de cuestiones, 4) como un libro de texto, u obra clásica, 5) como una tradición, y, en cierto sentido, como un modelo, 6) como una realización científica, 7) como una analogía, 8) como una especulación metafísica acertada, 9) como un hecho de jurisprudencia en derecho común, 10) como una fuente de herramientas, 11) como un ejemplo típico, 12) como un plan o un tipo de instrumentación, 13) como una barajas con anomalías, 14) como una fábrica de maquinas – herramientas, 15) como una figura gestáltica que puede verse de dos maneras, 16) como un conjunto de instituciones políticas, 17) como un “estándar” aplicado a la cuasi-metafísica, 18) como un principio organizador que puede gobernar a la percepción misma, 19) como un punto de vista epistemológico general, 20) como un nuevo modo de ver, 21) como algo que define una ancha zona de realidad.³²

Pese a que *Masterman* mostró las ambigüedades del término paradigma, explica que no todos estos distintos sentidos son inconsistentes, pues, algunas de estas definiciones pueden ser complementos o aclaraciones de otras; por lo que sugiere una reconstrucción de todos esos significados y hallar una definición uniforme y única de dicho término. *Masterman* indica que esta variedad de significado se podían agrupar, de acuerdo a lo que comprende cada una, en tres grandes grupos: 1) los paradigmas sociológicos, dentro de los cuales se encuentran los que se definen como una realización científica reconocida universalmente, como una realización científica concreta, como algo similar a un conjunto de instituciones políticas, y similar también a una decisión que crea jurisprudencia. 2) los paradigmas artefactos o paradigmas de construcciones, los cuales se pueden comprender como un libro de texto o como una obra clásica, como proveedor de herramientas, como instrumentalización existente, como un paradigma gramatical, como una analogía, como una figura gestáltica y como

³² Masterman, Margaret, “la naturaleza de los paradigmas”. En: Lakatos, I. / Mugrave, A. La crítica y el desarrollo del conocimiento. Ed. Grijalbo. Barcelona, España. 1975. Pp. 162 - 168.

una barajas de cartas anormales. y 3) los paradigmas metafísicos o metaparadigma, los cuales se perciben como un conjunto de creencias, como un mito, como una especulación metafísica acertada, como un estándar, como un nuevo modo de ver, como un principio organizador que gobierna a la percepción misma, como un mapa, y como algo que define una ancha zona de realidad.³³

La anterior clasificación sugiere, que se tome en cuenta en última instancia a estos tres grupos, indicando que cuando se está hablando de paradigmas sociológicos, se está haciendo alusión a un conjunto de hábitos científicos, los cuales pueden ser intelectuales, verbales, de conducta, mecánicos, tecnológicos, tanto separadamente como todos a la vez; ello depende del tipo de problemas que se esté resolviendo.³⁴ Estos hábitos *Kuhn* los junta y le da el nombre de “realización científica concreta” cuyos hábitos definidos como paradigmas son anteriores a la teoría ya que se identifican como algo concreto y que se puede observar: esto es, un conjunto de hábitos.

El siguiente grupo se refiere filosóficamente hablando – tal como lo menciona *Masterman*- a los paradigmas de artefactos o de construcción que pueden utilizarse como un artificio para resolver rompecabezas; razón por la cual se convierte en un elemento principal en el desarrollo de la Ciencia Normal. Es precisamente en esta actividad de resolución de rompecabezas en qué consiste primordialmente la investigación de la Ciencia Normal; un rompecabezas, un enigma o una perplejidad puede resolverse empleando un paradigma el cual debe ser una “construcción, un artefacto, un sistema, una

³³ibíd. p. 168- 169

³⁴Ibíd. p.169

herramienta; y disponer del manual de instrucciones para emplearlo acertadamente y de un método de interpretación de lo que hace.”³⁵ Cuando se hace referencia a “rompecabezas,”³⁶ se hace alusión a aquellos problemas o enigmas que dejan entrever la existencia de una solución asegurada, la cual se puede hallar por medio de un paradigma a través del ingenio y la habilidad que se emplean para conseguir el camino que conduce a ella.

En cuanto al último grupo que clasifica *Masterman* como metaparadigma, señala que está compuesto por una serie de representaciones concretas utilizadas analógicamente como modo para resolver rompecabezas, un paradigma proporciona nuevas formas de ver las cosas, a través de surgimientos de nuevos métodos de análisis, para ello tiene que estar dotado de una serie de generalizaciones tanto conceptuales, como metodológicas e instrumentales, las cuales descansa en la aparición de una nueva base metodológica; lo que hace que se muestre como una “representación concreta de algo.

Otro autor que planteó la existencia de ambigüedades dentro de *La Estructura de las revoluciones científicas* fue *Paúl Feyerabend*, que con una postura distinta criticó el punto de vista de *Thomas Kuhn*, aunque por un

³⁵ *Ibíd.* pág. 175

³⁶ Aunque el termino rompecabezas en primera medida es empleado en un sentido normal o literal, el cual no se puede identificar con un enigma, Kuhn se va mas allá del simple significado del concepto y aclara, que por lo menos el criterio de rompecabezas implica la existencia asegurada de una solución (véase las anteriores páginas, 7 y 8 del primer capítulo) lo cual se constituye como criterio de un enigma, que para hallarlas hay que valerse del ingenio y de la habilidad. Entonces, desde esta última perspectiva es que Margaret utiliza el término rompecabezas, que lo iguala o asemeja con el concepto de enigma utilizado por Kuhn, el cual va ser utilizado más adelante con frecuencias en sus escritos.

lado coincidía con muchas de sus apreciaciones. Lo cierto es que con su crítica asumió una actitud totalmente excluyente de la teoría, al afirmar que ésta es ambigua en la medida en que no muestra una clara visión de los dos momentos que según *Kuhn*, se dan en la ciencia y que describe como Ciencia Normal y Ciencia Revolucionaria. Afirma que tal ambigüedad surge porque en realidad no se sabe cómo interpretar la teoría en cuestión, si como una prescripción metodológica que le indica al científico como debe trabajar o como una descripción histórica que simplemente se preocupa por analizar y reconocer a las actividades que se les considera científicas en la ciencia, tanto en su periodo Normal como en su periodo Revolucionario. Para *Feyerabend* los argumentos teóricos de *Kuhn* sólo son una combinación de nociones que no muestran en realidad el verdadero sentido de su propuesta. Refiriéndose a esto afirmo:

Siempre que leo a Kuhn me veo turbado por la siguiente pregunta: ¿Se nos presentan aquí unas prescripciones metodológicas que dicen al científico como debe proceder, o se nos da una descripción, vacía de todo elemento valorativo, de aquellas actividades que generalmente se llaman “científicas”? Los escritos de Kuhn me parecen a mí que no dan una franca respuesta. Son ambiguos en el sentido de que son compatibles con (y prestan apoyo a) ambas interpretaciones.³⁷

Feyerabend alega, que los anuncios que prestan apoyo a tal ambigüedad en la teoría de *Kuhn* son aquellos que prescriben que las teorías no se pueden refutar excepto con la ayuda de alternativas, que la proliferación de teorías igualmente desempeña un papel histórico en el derrocamiento de paradigmas y que el surgimiento de anomalías se da en cualquier momento de la historia de un paradigma. Según *Feyerabend*, *Kuhn* parece no tolerar

³⁷ Feyerabend, Paul. “consuelo para el especialista en: Lakatos, I. / Mugrave, A. La crítica y el desarrollo del conocimiento. Ed. Grijalbo. Barcelona, España. 1975. p. 347.

la idea de que las teorías perduran durante décadas o siglos sin mostrar fallas y que sólo después de un largo periodo es que puede presentarse una gran refutación. Afirma que esta idea es para *Kuhn* un mito, puesto que las teorías casualmente fallan por la existencia de anomalías.³⁸

Frente a esto *Feyerabend* plantea en sus tesis la idea, de que en la ciencia se da una relación de simultaneidad e interacción, y a diferencia de *Kuhn*, él no va hablar de periodos Normales y periodos Revolucionarios, sino de componente normal y componente filosófico. Sugiere que no debemos considerar la componente normal como más importante que la componente filosófica, debido a que lo que se está analizando, no es el tamaño de un determinado componente de la ciencia, sino su función; así mismo indica que no debemos dejarnos llevar por la mayoría de los científicos que consideran el componente filosófico como parte externa de la ciencia, pues, estas circunstancias no hacen más que justificar la propia falta de penetración filosófica que de ellos depende; porque efectivamente de ellos no depende que se efectúen los principales avances en la ciencia sino de aquellos que suscitan la interacción efectiva que se da entre la componente normal y la componente filosófica; interacción que consiste según *Feyerabend* en la crítica que lo periférico y lo filosófico le hacen a lo sólidamente amurallado y lo no filosófico. Es decir, los avances fundamentales de la ciencia lo hacen aquellos que prescindan enteramente de herramientas lógicas cuya investigación se basa en la relación constante que se da entre los dos componentes, el normal y el filosófico. Interacción que se muestra como base sólida con la que es posible que se mantenga la firmeza de algunas teorías y la propagación de muchas otras.

³⁸ *Ibíd.*, p. 356, 357

Aunque *Feyerabend* no profundiza su análisis teórico con respecto a esos dos momentos señala, que la componente normal, en *Kuhn* es la Ciencia Normal, que se caracteriza por ser amplia y sólidamente amurallada; característica que la hace resistente al enfrentarse a los cambios; sobre todo cuando esa resistencia se hace especialmente fuerte y visible en los momentos en los que parece perentorio el cambio; esta componente normal se dirige en contra la componente filosófica y se muestra tenazmente del dominio público, y la componente filosófica comprende todos aquellos elementos que se conocen como los nuevos descubrimientos que se oponen a las concepciones dominantes una vez se complacen por gozar de alguna plausibilidad y quizás por algún soporte fáctico

Cuando la resistencia de la componente normal se hace débil una vez que se muestra pertinente el cambio, *Feyerabend* señala que no es necesario el requerimiento de un “esquema lógico y claramente identificable”³⁹, -como sucede en el caso de *Kuhn*- que presume que un gran cambio histórico

³⁹ Esta es una idea en la que *Feyerabend* se muestra absolutamente en desacuerdo o como algunos señalan, es “uno de los ataques más fervientes” en el que se muestra totalmente en oposición a toda racionalidad científica que utilizan como guía para llevar a cabo cada investigación, debido a que “no hay una sola regla, por plausible que sea; por firmes que sean sus fundamentos epistemológicos, que no sea infringida en una u otra ocasión”. Este argumento se encuentra con mayor claridad en el libro *Contra el Método* (*Feyerabend*, 1975). *Feyerabend* no considera el hecho de que existan en la ciencia estándares inalterables de racionalidad; ya que el progreso del conocimiento en la ciencia se presenta de manera particular, su crecimiento es autónomo y por tanto diferente, en el que no se dan guía preestablecida de normas y reglas que condicione la práctica científica, y en las que los científicos tienen que estar sometidos.

Ahora bien, el hecho que *Feyerabend* no considere favorable la estipulación de un sistema lógico que implique la racionalidad de la ciencia, no quiere decir, que por ninguna circunstancia pueden ser aceptadas; pues, él aclara alegando lo siguiente: “mi intención no es abolir las reglas ni demostrar que no tienen valor alguno. Mi intención más bien es ampliar el inventario de reglas y proponer un uso distinto de las mismas. Es este uso el que caracteriza mi posición y no cualquier contenido determinado de reglas” (*Feyerabend*, 1975).

debe revelar una lógica propia y que el cambio de un pensamiento debe ser razonable en el sentido en que debe existir un vínculo entre el hecho que incita al cambio y el pensamiento que cambia. Pues este cambio dice *Feyerabend*, es el que encamina a la Revolución, que según su postura, es la manifestación externa de un cambio de la componente normal del que no se puede dar cuenta en ningún sentido racional. Para *Feyerabend*, la ciencia avanza en la medida en que se muestra autónoma e independiente al utilizar un método en el que la investigación no se encuentra sometida a una serie de normas estrictamente estandarizadas.

Con mucho más tenacidad son las críticas suscitadas por *Karl Popper*; quien cuestiona los principales planteamientos kuhnianos de índole epistemológica y metodológica de la ciencia. Estas críticas surgieron después de que *Kuhn* enunciara un gran rechazo al falsacionismo popperiano⁴⁰, aunque reconociendo cierta cercanía a pesar de los enfoques divergentes de ambas posturas.⁴¹ Mientras que *Popper* propone un estudio de la ciencia desde la perspectiva de la Lógica de la Investigación, *Kuhn* sugiere que un estudio desde la perspectiva de la psicología de la investigación brinda mejores resultados para entender el comportamiento de la ciencia.

⁴⁰ Véase el texto Kuhn T. ¿Lógica del descubrimiento o psicología de la investigación? En esta conferencia Kuhn presentó sus puntos de vista en yuxtaposición al análisis que hace del desarrollo científico Karl Popper.

⁴¹ Para Kuhn existen algunas concordancias entre su punto de vista y el de Popper, pues Ambos están interesados en el proceso dinámico durante el cual se adquiere el conocimiento y no en la estructura lógica de los productos de la investigación científica, ambos se apoyan en la historia para encontrar pruebas de la práctica de la investigación, ambos rechazan la concepción de que la ciencia progresa por acumulación, y creen más bien en los procesos de cambios revolucionarios cuando una teoría antigua es rechazada y remplazada por una nueva e incompatible, ambos se oponen a las tesis del positivismo clásico principalmente en su creencia de un lenguaje observacional neutro, y ambos recalcan que los científicos inventan teorías que explican los fenómenos observados en función de objetos reales. Pero aunque ambos dicen las mismas cosas, como lo señala Kuhn, las figuras que de ellas surgen no lo son.

Popper posteriormente admitió a ver pasado por alto lo que es de gran interés para *Kuhn*, la Ciencia Normal, pero reconoció que la descripción que de ella hizo el historiador no es de su complacencia, pues esta es una actividad de profesionales no revolucionarios, de científicos acríticos que sólo aceptan el dogma dominante del momento; que no están dispuestos a desafiarlo, y que sólo aceptan una teoría nueva cuando casi todos los demás están dispuestos a aceptarla”.⁴² La Ciencia Normal es para *Popper* un peligro para el progreso, pues esta necesita de profesionales con actitud crítica permanente, capaces de abandonar una teoría una vez que haya razones para desecharla.

Con los anteriores argumentos, *Popper* considera que las características que *Kuhn* le ha venido atribuyendo a las comunidades científicas desde la tradición, no se ajustan al buen progreso de la ciencia; pues, al científico normal tal como *Kuhn* lo describe se le ha instruido mal, se le ha enseñado dentro de un espíritu dogmático y ha sido víctima de indoctrinación, como consecuencia de esto ha llegado a ser un científico aplicado, en contraposición a un científico puro⁴³. *Popper* se declara totalmente enemigo de los argumentos kuhnianos afirmando lo siguiente:

⁴² *Popper*, Karl R. “La Ciencia Normal y sus Peligros” . En: Lakatos, I. / Mugrave, A. La crítica y el desarrollo del conocimiento. Barcelona: Ed. Grijalbo. 1975. p.152.

⁴³ El científico aplicado se complace con la búsqueda de solución de rompecabezas, que no es más que un problema habitual, un problema al que hay que aplicar lo que se ha asimilado. Y que por tanto el éxito de aquellos científicos estriba en mostrar que la teoría dominante puede ser ajustada y satisfactoriamente empleada para alcanzar la solución del rompecabezas. (véase, La Ciencia Normal y sus Peligros, de Karl Popper.p.153)

No estoy de acuerdo en que la historia de la ciencia dé apoyo a su doctrina (esencial para su teoría de la comunicación racional) de que normalmente tenemos una teoría dominante –un paradigma- en cada dominio científico, y que la historia de la ciencia consiste en una sucesión de teorías dominantes, en la que hay intercalados periodos revolucionarios de “ciencia extraordinaria”, periodos que él describe como si la comunicación entre los científicos se hubiese venido abajo, debido a la ausencia de una teoría dominante.⁴⁴

Otro punto en el que se enfoca *Popper* en contra de la postura de *Kuhn* se refiere, a que éste en su tesis parece plantear la idea de que la lógica de la ciencia no brinda ningún elemento interesante para el historiador de la ciencia, esta tesis a *Popper* le parece paradójica, pues, para él es claro que *Kuhn* si emplea una lógica, pero que esta es la lógica del relativismo histórico.

Ante tal juicio, *Popper* da a conocer sus criterios acerca el progreso de la ciencia, lo cual conlleva a esclarecer asimismo, el por qué se le ha de acusar a *Kuhn*, de que sus postulados lógico conducen a un relativismo histórico. Respecto a esto señala que la postura de *Kuhn* es la de hacer una defensa a un marco general común en el cual la racionalidad de la ciencia depende de un conjunto común de presuposiciones donde lo racional sólo es posible si hay acuerdos sobre los puntos fundamentales. Esta tesis es una tesis lógica, que *Popper* califica como una tesis relativista. Según esto *Kuhn* parece proponer, tal como lo indica *Popper*, que la lógica de la ciencia no tiene mucho que aportarle a un historiador de la ciencia, entonces, ¿de qué manera puede estar *Kuhn* planteando una tesis lógica?, ¿será que el único provecho que puede obtener un historiador de la ciencia, es mostrar interés

⁴⁴Popper, Karl R. “La Ciencia Normal y sus Peligros. En: Lakatos, I. / Mugrave, A. La crítica y el desarrollo del conocimiento. Óp.cit. p. 154

por una tesis lógica que se diluya en un relativismo?, o ¿será una mala interpretación de los postulado de *Kuhn* por parte de *Karl Popper*? Sea cual haya sido las razones que incitaron a *Popper* hacer tal declaración, lo cierto es que él rechaza tal argumento, manifestando que cuya tesis es una tesis errónea.

Pues bien, la tesis lógica o la tesis del relativismo como la llama *Popper*, subraya la idea de un cuerpo de normas y reglas establecidas dentro de un marco general, que es aceptado durante un determinado tiempo por una comunidad y que puede ser reemplazado en un momento dado con el surgimiento de un nuevo marco general de índole lógico. Idea que admite *Popper* al considerar, que esta manera de proceder de la ciencia durante sus investigaciones es la más simple, debido a que es la manera más fácil de hallarle solución a los rompecabezas, en lugar de debatir entre marcos generales de diferentes puntos de vista y que comprende cada una de las presuposiciones dada de manera individual. Siendo así, la tesis relativista en cuestión, parece ser que no puede ser discutida críticamente, pero *Popper* considera que si, aunque no resista la crítica. *Popper* concluye tildando dicha tesis con el nombre de “el mito del marco general”⁴⁵, el cual lo consideró como “un error lógico y filosófico”⁴⁶ de la teoría de *Kuhn*.

⁴⁵de acuerdo con el calificativo “el mito del marco general”, podemos apreciar la magnitud y con qué propiedad, *Popper* se dirige en contra la teoría de *Kuhn*; que en definitiva, se puede deducir que para *Popper* la teoría relativista de *Kuhn*, - tal como él la describe-, es solo una ilusión, ya que *Kuhn* cree que mediante de sus argumentos, va a conllevar al bienestar y al progreso de la ciencia de una forma adecuada y legítima.

⁴⁶ Esta manera de enjuiciar los argumentos de *Kuhn*, ha sido concluyente para *Popper* después de haber participado en varios debates, en los que se tuvo como eje central la discusión concerniente al relativismo, tema, el cual es expresado también en su escrito titulado: “Contra la ciencia normal”.

Respecto a lo anterior, se puede deducir que *Popper* se opone totalmente al relativismo en especialmente al “relativismo como tesis epistemológica”⁴⁷; él cree, en la teoría de la verdad objetiva” y estuvo totalmente convencido, de que la existencia de ésta es lo que abre brecha entre su postura y la de *Kuhn*. En vista de esto concluye que el mito del marco general marcó la nueva trayectoria del irracionalismo en la ciencia en la que lastimosamente también cayó *Kuhn*.

Finalmente a la propuesta de *Kuhn* de psicología más que lógica del descubrimiento, *Popper* responde, que considera asombrosa la idea de tener en cuenta algunos elementos de la sociología o la psicología para la comprensión de la ciencia; y a la vez decepcionante y sorprendente, la idea de retomar aspectos de la sociología y la psicología para remontarse a la historia de la ciencia con la finalidad de esclarecer el objeto de la ciencia y las posibilidades para su progreso. Todo esto es así, en vista de que la sociología y la psicología han sido influenciadas por modas y dogmas los cuales no están sometidos a ciertos tipos de control. Al respecto señaló:

La indicación de que en ellas podemos encontrar algo que sea “descripción pura y objetiva” es claramente errónea. Además, ¿Cómo es posible que retroceder hasta estas ciencias frecuentemente espurias pueda ayudarnos en esta dificultad particular? ¿No es a la ciencia sociológica (o psicológica o histórica) a la que se quiere recurrir para decidir cuál es la respuesta a la pregunta? ¿Qué es la ciencia? O ¿Qué

⁴⁷ Por relativismo epistemológico se puede entender, según J. Ferrater Mora “como una tesis según la cual no hay verdades absolutas, todas las llamadas “verdades” son relativas, de modo que la verdad o validez de una proposición o de un juicio depende de las circunstancias o condiciones en que son formuladas. Estas circunstancias o condiciones pueden ser una determinada situación, un determinado de estados de cosas o un determinado momento.” (Ferrater Mora José. Diccionario de Filosofía; tomo IV. Barcelona: Editorial, Ariel, S.A. Barcelona: Editorial, Ariel, 1994, p. 3059.)

es de hecho normal en la ciencia? Porque está claro que no es a los ribetes de locura sociológica (o psicológica o histórica) a quienes se quiere apelar. ¿Y a quién se ha de consultar: al sociólogo (o psicólogo o historiador) “normal” o al “extraordinario”?⁴⁸

El mismo juicio que hace *Popper* también lo declara *Imre Lakatos* cuando argumenta que el valor cognoscitivo de una teoría nada tiene que ver con su preponderancia psicológica sobre las mentes humanas.⁴⁹ Así pues, la sugerencia de *Kuhn* de ir a la sociología y a la psicología para entender la historia de la ciencia, es cuestionada por *Imre Lakatos* cuando se apoya en la respuesta de *Popper* que prescribe que “mientras que la lógica del descubrimiento tiene poco que aprender de la psicología, esta tiene mucho que aprender de aquella”.⁵⁰

Lakatos y *Popper* están de acuerdo, en que la importancia del conocimiento científico no radica en el predominio de una teoría psicológica, ambos cuestionan el argumento que enfatiza la idea de establecer el desarrollo científico desde una perspectiva psicosocial; ambos están en contra de la tesis de *Kuhn*, que señala que no se puede concebir en la ciencia ninguna lógica del descubrimiento; y que sólo puede haber psicología del descubrimiento.⁵¹ Para *Lakatos* basar la ciencia en un estudio psicológico significa no poder hallar juicios racionales que expliquen su progreso y desarrollo, según él, *Kuhn* con su posición se ve llevado a recurrir a nociones que no logran explicar la racionalidad de la ciencia. Como ejemplo se refirió

⁴⁸ Popper, Karl R. “La Ciencia Normal y sus Peligros. En: Lakatos, I. / Mugrave, A. La crítica y el desarrollo del conocimiento. Óp.cit. p. 157.

⁴⁹ Lakatos Imre. La Metodología de los Programas de Investigación Científica. Madrid. editorial Alianza. 1983. p. 10.

⁵⁰ *Ibíd.* p. 10

⁵¹ Según Lakatos el error de Kuhn fue basar su estudio de la ciencia en la psicología de la investigación, dejando a un lado la lógica de la investigación científica

al concepto de crisis, expresando que en *Kuhn* las crisis aparecen sin causas que las expliquen⁵², pues en su concepción, en los periodos normales, cuando el paradigma dominante establece un esquema de desarrollo que luego es dejado a un lado por el surgimiento de una crisis, que aparecen sin que haya ningún motivo racional; se da origen a un nuevo paradigma que es inconmensurable con el anterior.

Lakatos arguye, que dada la inconmensurabilidad de los paradigmas en competencia no puede haber ningún estándar racional que permita comparar el paradigma anterior con el nuevo, ya que cada paradigma está sujeto a su propio estándar; esto significa que la crisis no sólo se desprende de las viejas teorías y reglas, sino que también deja a un lado a los estándares que en toda ocasión fueron soporte de ayuda en sus investigaciones. Es por esto que *Lakatos* señala que el nuevo paradigma se presenta con una nueva racionalidad, y que su elección se hace mediante el esparcimiento contagioso entre los miembros de una comunidad de científico, de hacer lo que hacen los demás. A su juicio las Revoluciones Científicas -tal como *Kuhn* la describe- son irracionales, cosa de psicología de masas.

El programa de investigación de *Kuhn* a diferencia de otros estudios goza de una innovadora característica al sugerir la idea de que la mentalidad del científico hay que estudiarla no individualmente, sino en comunidad científica; al parecer *Kuhn* reemplaza la psicología individual por la psicología social⁵³. *Lakatos* reconoce que esto es lo que hace que su estudio tenga

⁵² Para *Lakatos*, el concepto de crisis, es un concepto psicológico, que denota un pánico contagioso.

⁵³ *Lakatos* reconoció, que *Kuhn* acertó en que la psicología de la ciencia si puede revelar algunas importantes verdades del comportamiento de las comunidades científicas durante el

tanta atención, pero que con esto no logró la reconstrucción del progreso científico, pues desde una sucesión de teorías aventuradas que desaparecen por medios de trágicos derrocamientos, esto no es viable.⁵⁴

John Watkins es también un crítico del análisis de Thomas Kuhn, desde su posición de popperiano expone su postura en un artículo titulado Contra la Ciencia Normal, allí se muestra en desacuerdo con los criterios kuhnianos, señalando que la descripción que el historiador hace de la Ciencia Normal es “como una sociedad cerrada de mentes cerradas.”⁵⁵ Watkins intenta en primer lugar mostrar con gran ímpetu las discrepancias de mayor grado que existen entre las posturas de Thomas Kuhn y Karl Popper. Su punto de vista se centró en llamar la atención en la a idea de contrastación expuesta por Kuhn. Según él en la Ciencia Normal las contrastaciones “son de un tipo particular, porque en último análisis, más que la teoría vigente, quien es sometido a contrastación es el científico considerado individualmente.”⁵⁶ En la Ciencia Normal no ocurre contrastación de teorías, pues la actividad que allí se ejerce es la de resolución de rompecabezas.

progreso de la ciencia; pero que esta disciplina no es autónoma, porque el verdadero desarrollo racional de la ciencia tiene lugar básicamente en el tercer mundo, que es el mundo de las ideas de Platón y de Popper; es el mundo del conocimiento articulado que es totalmente independiente de los sujetos cognoscentes (véase, La Falsación y la Metodología de los Programas de Investigación Científica; p. 291)

⁵⁴ Lakatos propone que la reconstrucción del progreso científico solo es posible desde la proliferación de programas de investigación rivales que den cuenta de cambios progresivos y degenerativos, su postura se diferencia, con la de Popper, al anunciar que la crítica no destruye tan ligeramente un programa de investigación, pues, la crítica a la que se somete un programa es de proceso largo, duradero, y muchas veces resulta frustrante, lo que quiere decir, que no hay que tratar a los programas con rigidez. Sólo la crítica constructiva, con la ayuda de programas de investigación rivales, puede ser exitosa, y los resultados sólo se evidencian retrospectivamente y mediante una restauración racional.

⁵⁵ Watkins, John, *Contra “la ciencia normal”*, en: Lakatos, I. / Mugrave, A. *La crítica y el desarrollo del conocimiento*. Ed. Grijalbo. Barcelona, España. 1975. p. 117

⁵⁶ *Ibíd.* p. 118

Basándose en la anterior *Watkins* dice, que las contrastaciones efectuadas dentro de la Ciencia Normal no son contrastaciones de la teoría sino de la habilidad que tiene el experimentador en su labor de solucionador de enigmas; por tal razón si hay un fracaso en la contrastación este se debe al experimentador más no a la teoría.

Para *Watkins*, en el razonamiento de *Kuhn* sólo se atacaría la teoría dominante en épocas de lo que él llama Ciencia Extraordinaria, pues durante esta época es cuando puede resultar algo parecido a una legítima contrastación de teorías. Concluye así diciendo, que en la Ciencia Normal “la contrastación genuina de las teorías vigentes se hace, de alguna misteriosa manera psico-sociología imposible.”⁵⁷ La diferencia entre *Kuhn* y *Popper* radica según *Watkins*, en que para el primero es ingenuo creer que los científicos constantemente están haciendo contrastaciones paso por paso para la búsqueda de soluciones de rompecabezas, mientras que para el segundo la contrastación ocurre permanentemente en la ciencia. Al respecto *Watkins* a favor de *Popper* afirma, que éste nunca se ha puesto en contra de una teoría que es defendida con tanto rigor y de manera dogmática, mientras que no se le haya dejado fuera de ataques sus recursos que aun no se han explorado, porque de no ser así, las teorías en la ciencia perderían su status científico. Así pues, lo que *Kuhn* considera una condición normal y propia para la ciencia, es para *Popper* una condición no científica ya que la ciencia debería describirse como revolución de manera permanente

Otro aspecto que retoma *Watkins* de la discusión se refiere a la diferencia entre el criterio de demarcación propuesto por *Popper* y el criterio de

⁵⁷ *Ibíd.* p.119

demarcación propuesto por *Kuhn*; Aunque argumenta que La Estructura De Las Revoluciones Científicas no da cuenta de un criterio de demarcación. Según *Watkins*, *Kuhn* expone su propio criterio ante la empresa científica; sugiriendo que es en la Ciencia Normal la que distingue a la ciencia de otras actividades, así que para *Kuhn*: la Ciencia Normal es la ciencia genuina y la Ciencia Extraordinaria es tan diferente a la ciencia genuina que no se le puede considerar como ciencia.

Ahora bien, *Watkins* atestigua que está bien que *Kuhn* afirme que entre la línea de demarcación de *Popper* y la suya coincidan en que se pueda tomar sin ninguna dificultad a la revolución de rompecabezas por contrastación, pero que hay que tener en cuenta que sus posturas en esta materia se dividen. Lo que para *Popper* es indiscutiblemente científico para *Kuhn* es difícil que se le considere científico. Al respecto *Watkins* señala en contra de la posición de *Kuhn*:

En primer lugar, lo que *Popper* considera como el sello de una teoría científica no es lo que ha sido efectivamente contrastado, sino lo que es contrastable, cuanto más contrastable mejor. Así que está completamente de acuerdo con su filosofía de la ciencia el que una teoría sea sustituida por otra más contrastable incluso aunque la primera teoría no haya todavía fracasado en la contratación. En segundo lugar, en contraste con la afilada idea de contrastabilidad, la noción de dejar de “sostener adecuadamente una tradición de resolución de rompecabezas”, es esencialmente vaga, puesto que *Kuhn* insiste en que siempre hay anomalías y problemas no resueltos, la diferencia entre sostener y dejar de sostener, una tradición de resolución de rompecabezas es una diferencia meramente de grado: tiene que haber un nivel crítico en el que una cantidad tolerable de anomalías se conviertan en otra intolerable. Puesto que no sabemos lo que es el nivel crítico, este criterio solo puede emplearse retrospectivamente: nos autoriza a declarar, después de que ha habido un cambio de paradigma,

que la presión empírica sobre el viejo paradigma tiene que haber llegado a ser considerablemente intolerable.⁵⁸

Watkins piensa que si la historia de la ciencia marchase según el esquema kuhniano, en el que se da un largo periodo de Ciencia Normal y en el que en cualquier momento se da un corto periodo de Ciencia Extraordinaria, y a continuación se da nuevamente lugar a un nuevo ciclo de Ciencia Normal, la ciencia entonces aparecería muy aburrida y poco dinámica en comparación con la Ciencia Extraordinaria. Por otro lado, argumenta que la Ciencia Normal es algo muy similar a una comunidad religiosa, señala que así como la doctrina de la teología asegura que la biblia al ser correctamente entendida no contiene inconsistencias alguna entre sus pasajes, y que la tarea del teólogo es proporcionar una interpretación que ofrezca una reconciliación convincente entre los dos pasajes, de manera análoga sucede en la investigación científica normal cuando se discute el proceso mediante el cual se rechaza un paradigma viejo por la aceptación de uno nuevo.⁵⁹ *Watkins* describe este proceso como una experiencia de conversión, como una decisión de fe o en otras palabras por convicción.⁶⁰

En definitiva, la opinión de *Watkins* es que *Kuhn* percibe a la comunidad científica como una comunidad religiosa, en donde la ciencia es la religión del científico. Desde esta misma perspectiva *Imre Lakatos* también ha criticado la manera de como *Kuhn* se refiere al proceso mediante el cual se convence a la comunidad de científicos para que acepte una nueva teoría, ha mencionado que esto es un acto de fe, y ha alegado que *Kuhn* como otros filósofos se han aferrado a la idea de que un enunciado constituye

⁵⁸ ibíd. p. 121

⁵⁹ Ibíd. p. 124

⁶⁰ Ibíd. p. 124

conocimiento si se cree en él con suficiente convicción y se convence a un número elevado de personas, no sabiendo que lo que muestra en realidad la historia del pensamiento es que muchas personas han sido convencidas creyentes de nociones absurdas.⁶¹

Finalmente hay que decir que la tesis de *Watkins* es que de la Ciencia Normal tal cual como la caracterizó *Kuhn* jamás produciría Ciencia Extraordinaria, es decir un paradigma nuevo nunca podría emerger de la Ciencia Normal. Para mostrar esto sintetiza algunas de las tesis de *Kuhn* relativas al cambio de paradigma, concepciones que tienen lugar durante el proceso que se da entre el periodo de Ciencia Normal y Ciencia Revolucionaria.⁶² *Watkins* expone en contra de los argumentos del historiador las implicaciones que guarda la idea de la invención de un nuevo paradigma, sugiere que el desarrollo de un paradigma potencialmente nuevo

⁶¹ Op.cit., Lakatos, Imre. La metodología de los programas de investigación científica p. 9

⁶² La primera concepción tiene que ver con la naturaleza del paradigma, que se refiere a la monopolización del pensamiento científico; es decir, el científico al encontrarse bajo el dominio de un paradigma, no puede aceptar la idea de dejarse influenciar por un paradigma rival. Esta tesis *Watkins* la llama la tesis del monopolio del paradigma. En segundo lugar, sale a relucir la noción de que entre el reinado de una teoría o paradigma y el comienzo del reinado de un nuevo paradigma se da un breve o ningún interregno, pues no existe ningún largo o corto periodo de interrupción entre el reinado de un paradigma y el nuevo o el momento de dejar un paradigma y aceptar otro. La idea de prescindir de un paradigma es aceptar otro en su inmediatez. Esta tesis la concluyo como la tesis del No Interregno. En tercer lugar, sigue la tesis de la incompatibilidad según la cual un paradigma nuevo es totalmente incompatible con el viejo y finalmente la cuarta la tesis del cambio Gestalt. Entendida como el cambio que se da entre un paradigma viejo por uno nuevo, este debe ser fugaz y decisivo y repentino. *Watkins* muestra las implicaciones que tienen las tesis anteriores para el hallazgo de un nuevo paradigma que se relaciona ¿Cuánto tiempo puede durar la invención de un nuevo paradigma?, pues según la tesis del cambio Gestalt no se lleva mucho tiempo, el cambio es repentino. Esto quiere decir que el invento también ha de ser repentino. Tesis que *Watkins* califica como el paradigma instantáneo. En definitiva, *Watkins* concluye argumentando que de la tesis del paradigma Instantáneo se siguió de la tesis del Cambio de Gestalt cuando esta última se aplicó al primer hombre que cambió al nuevo paradigma. Y la tesis del Cambio de Gestalt se siguió de la conjunción de la tesis del Monopolio del paradigma del No – Interregno y de la Incompatibilidad. Deduciendo a partir de aquí, que al menos una de estas tesis deba rechazarse si se rechaza la tesis del paradigma Instantáneo

puede durar meses o quizás años, hasta enfrentarse a un paradigma firmemente establecido, también señala que debe haber existido un pensamiento herético durante un largo tiempo antes de que pueda ocurrir un cambio de paradigma. Esto significa que no es cierto que un paradigma imperante ejerza un influjo tan monopolizador sobre las mentes de los científicos, que todos sean capaces de considerarlo críticamente o de jugar con otros paradigmas. Finalmente concluye, que la Ciencia Normal descrita por *Kuhn* no puede emerger un paradigma nuevo y que la comunidad científica que él concibe no es una sociedad cerrada cuya principal característica sea el abandono del discurso crítico.⁶³

En la misma dirección de *Watkins*, otro filósofo que también se encargó de evaluar el análisis de *Kuhn* referido al cambio científico, fue *Stephen Toulmin*, quien desde su posición de historiador y filósofo mira más allá -a diferencia de otros críticos- la teoría de *Kuhn*, con el fin de acercarse a una teoría más apropiada del cambio científico. *Toulmin* considera adecuado poner a prueba la teoría de *Kuhn* a partir de la diferencia marcada entre Ciencia Normal y Ciencia Revolucionaria, cuya distinción sólo le hacía falta, según *Toulmin*, un examen un poco más cuidadoso para llegar a la conclusión de que el merito de efectividad de la que goza la teoría Kuhniana es “por cierta exageración retórica o juego con las palabras.”⁶⁴

Para demostrar que la teoría de *Kuhn* finalmente incide en un juego de palabras, toma como punto de partida la descripción de Ciencia Normal; y

⁶³ Watkins, John. Contra La Ciencia Normal. En: Lakatos, I. / Mugrave, A. La crítica y el desarrollo del conocimiento. Op.cit p 129

⁶⁴ Toulmin, Stephen. La distinción entre ciencia normal y ciencia revolucionaria ¿resiste un examen? en: Lakatos, I. / Mugrave, A. La crítica y el desarrollo del conocimiento. Ed. Grijalbo. Barcelona, España. 1975. p. 134

empieza señalando que ésta, tal como la proyecta *Kuhn*, se caracteriza por ser una etapa dogmática. Tal compromiso *Toulmin* lo inicia desde una perspectiva filosófica con una comparación entre el análisis de la teoría de *Kuhn* y los principios de *Newton*.

Los principios de *Newton* tal como *Toulmin* lo observa, abarca un esquema conceptual bien definido, cuya función intelectual es la de establecer los modelos teóricos, las preguntas significativas, las interpretaciones legítimas, etc., que definan el campo dentro del cual se efectúen las especulaciones teóricas; claro está como es de comprenderse, esto es mientras dicho esquema conceptual mantenga el dominio intelectual dentro de la ciencia natural a que se refiere. Pero, *Toulmin* alega que el esquema conceptual de los principios de *Newton*, o, sea cual fuese el esquema conceptual, de ninguna manera puede establecer que la teoría científica tiene que valerse de argumentos dogmáticos, tal como sucede en la Ciencia Normal. Pues para él, los científicos sólo aceptan una teoría temporalmente como punto de partida; ya que para ellos, siempre va a ser posible la idea de retar la autoridad intelectual del esquema conceptual tomado como modelo, dentro del cual se trabaja de manera provisoria. Precisamente esta actitud de desafiar la autoridad es para los filósofos de la ciencia lo peculiar del proceder científico.

Ahora bien, desde una perspectiva sociológica *Toulmin* anota que el concepto de dogma sólo juega un papel importante en el progreso de las ideas científicas; arguye que esto se puede demostrar señalando de qué manera trabajan los hombres de ciencia; quienes son clasificados como trabajadores de primera fila y como trabajadores de segunda fila. El científico que trabaja en primera fila es el considerado como el maestro, a

quien se le respeta sus propuestas y a quien por cuya autoridad magistral le deben sometimiento los hombres de segunda fila, quienes son los que se dedican sólo a observar una parte de la trayectoria intelectual de la materia con la cual el trabajo de ellos se encuentra relacionados; los hombres de segunda fila sólo toman las hipótesis que interpretan sus datos, respetando las propuesta del trabajador de primera fila .

Toulmin, señala que la raíz de la sabiduría, en todo intento que se haga por comprender la naturaleza de la evolución intelectual en la ciencia, debe estar en distinguir entre la autoridad intelectual de un esquema conceptual establecido y la autoridad magistral de un individuo destacado; y sólo entonces cuando los hombres de segunda fila insiste en retener una teoría por respeto a la autoridad, por respeto a su maestro, aun cuando existan otras teorías con mayor reconocimiento y apoyo experimental, es cuando el concepto de dogma entra a jugar su papel y adquiere importancia para la ciencia.⁶⁵

Por otro lado, *Toulmin* también se inclina a objetar a partir de la distinción entre Ciencia Normal y Ciencia Revolucionaria, el concepto de Revolución Científica, a su entender éste es utilizado para dar cuenta de los determinados períodos de cambio científico; pero, el término Revolución no tiene ningún valor para mostrarse como concepto explicativo de aquellos cambios. Para explicar el deterioro significativo que le atribuye a tal concepto, pone por caso la historia política, manifestando que el concepto de Revolución en algún tiempo fue utilizado por los historiadores para explicar la tensión que se sufría cuando se enfrentaban específicamente a cambios

⁶⁵Ibíd. p. 135

políticos drásticos; visto así el término implicaba que no se podía dar ninguna explicación racional de lo sucedido

Después de un tiempo los historiadores se vieron obligados a reconocer que el concepto de Revolución resultaba poco apropiado para describir los cambios políticos y admitieron que los hechos que implicaban cambios políticos nunca conllevaban a una discontinuidad tan completa y absoluta. Por ejemplo, la revolución política tanto en Francia como en Rusia tuvieron como efecto el cambio de cosas pero sólo circunstancialmente, puesto que los estados de cosas que le atañe a cada país como la estructura, la práctica política y la parte administrativa antes y después de tal revolución fueron muchos más análogos que las condiciones pre y pos revolucionarias en las que se encontraban las distintas naciones. Se puede decir que la diferencia entre cambio Normal y cambio Revolucionario en el ámbito político reflejó antes que nada, divergencias simplemente de grado.

La Estructura De Las Revoluciones Científica según *Toulmin*, puede abordarse a partir de especificaciones similares al argumento en cuestión. La tesis que *Kuhn* sostiene, es que las diferencias que se perciben entre las clases de cambios que tienen lugar dentro de la Ciencia Normal y la Ciencia Revolucionaria durante el desarrollo científico son de gran prominencia intelectual, de un nivel tan elevado que se muestra discontinua con la ciencia anterior. Por lo tanto *Toulmin* sugiere que la descripción de *Kuhn* fue demasiado lejos, puesto que su teoría del cambio científico postulada a través de la analogía de las revoluciones es oscura y poco explicativa para referirse a los cambios que ocurren normalmente en la ciencia.

Toulmin para demostrar su aseveración, se dirige a una analogía que toma de la historia de la paleontología entre los años de 1825 hasta 1860, explica que durante estos años uno de los sistemas con más adeptos, fue la teoría de las catástrofes expuesta por primera vez por *George Cuvier* en Francia y luego extensamente desarrollada por *Louis Agassiz* en Harvard. Ambos pretendieron dar explicaciones de los cambios ocurridos en la corteza terrestre con la teoría de las catástrofes; la cual subrayaba las profundas discontinuidades que se hallaban en la geología y en la paleontología.

Cuvier, partió de una auténtica y efectiva observación de las discontinuidades geológicas y quedó totalmente convencido de que estas discontinuidades mostraban evidentemente la existencia de cambios excesivamente fortuitos y violentos para ser revelado en términos de procesos físicos y químicos; pues, todos los factores (tanto inorgánico como orgánico) involucrados en el cambio geológico y paleontológico no habían sido cabalmente semejantes en cada etapa de la historia de la tierra. Señalaba discontinuidades argumentando que estas efectivamente mostraban la certeza de las catástrofes, y que por sus orígenes exageradamente repentinos no se podía dar explicación racional alguna en términos de mecanismo geológicos naturales. Concluyó que en algunos casos se pudo percibir discontinuidades profundas en la corteza terrestre. Sin embargo, en la medida en que avanzaban las investigaciones se reflejó que estas discontinuidades ni eran universales en extensión, ni eran totalmente ajenas a toda explicación racional.

Louis Agassiz, fue quien explicó que lo que en un principio fueron catástrofes drásticas e inexplicables, llegaron a ser al cabo del tiempo fenómenos geológicos y paleontológicos por si mismos; de esta manera la

pretensión de que no se puede hallar explicación racional de los surgimiento repentinos de tales fenómenos quedó a un lado sin reconocimiento alguno. Es decir, lo que en un principio se mostraba como catástrofes dejó de serlo y se volvieron tan uniformes y sujetas a las leyes al igual que los otros fenómenos geológicos y paleontológicos. Con su análisis *Louis Agassiz* destruía el criterio de los paleontólogos catastrofista, que distinguía los cambios normales de los cambios catastróficos en la corteza terrestre.

Con la observación de la historia de la paleontología, *Toulmin* desea mostrar que el análisis que *Kuhn* hace sobre el cambio científico, sucede algo semejante, pues él revela que cuando ocurren cambios de paradigmas se crea un escenario de absoluto desacuerdo a nivel teórico, entre los que preservaban el viejo sistema y los que defienden el nuevo sistema del pensamiento científico, el cambio conceptual que implica la transición de un sistema a otro durante la Revolución del pensamiento científico lleva consigo significativas discontinuidades conceptuales; estos sistemas se desplazan uno a otro dentro de la tradición científica y están fundados en principios y axiomas desiguales e inclusive incongruentes lo que según *Kuhn* es inevitable debido a que no se comparte un lenguaje común.

Para *Toulmin* la posición de *Kuhn* no es más que una exageración retórica que no se debería tomar en cuenta, pues los hombres de ciencia sí pueden dar razones del por qué han cambiado sus posturas por otras. Al respecto señala:

... el desplazamiento de un sistema de conceptos por otro es algo que ocurre por razones perfectamente aceptables, aun cuando estas determinadas "razones" no puedan ser formalizadas en conceptos aun más amplios, o axiomas todavía más generales, porque lo que ambas

partes presuponen en tal debate – tanto aquellos que se agarran al viejo punto de vista, como aquellos que anuncian uno nuevo – no es un cuerpo común de principios y axiomas, sino que es más bien un conjunto común de “procedimientos de selección” y “reglas de selección”, y éstos no son tanto “principios científicos” como “principios constitutivos de la ciencia.”⁶⁶

De acuerdo el argumento de *Toulmin*, en *Kuhn*, el cambio científico sólo podría haberse producido como resultado de una conversión; el cambio de un sistema conceptual a otro, sólo se produce si los hombres de ciencia dijese, por ejemplo, la teoría *Einstein* era más convincente o *Einstein* era tan convincente, o he cambiado de sistema sin saber porque; etc. Esto sería un tipo de argumento ajeno a toda explicación racional.

Una vez que se llegue a concebir que el desarrollo científico no conlleva durante su Revolución a ningún cambio conceptual absoluto en la ciencia, se puede reconocer, según *Toulmin*, que el elemento característico de la teoría Kuhniana que implica cambios entre lo Normal y lo Revolucionario es derogado, y que sólo queda la tarea de averiguar, más allá de la teoría de *Kuhn*, una nueva teoría del cambio científico, la cual tendría que basarse en buena parte- según el pensamiento de *Toulmin*- en los resultados que brinda las nuevas investigaciones, en los nuevos estudios empíricos de la Revolución y en el progreso real de la ciencia, lo que conllevaría a un alto nivel de probabilidad de que la lógica de la ciencia con la sociología y la psicología se estrecharan de las manos.

⁶⁶ *Ibíd.* P. 139

Así mismo, esta nueva teoría también ayudaría a solucionar algunos cuestionamientos acerca del paralelismo entre los agentes externos e internos en el desarrollo de una tradición intelectual con la distinción al menos de tres aspectos de la revolución conceptual, dichos aspectos serian, el volumen real o cantidad de innovación que tiene lugar en un campo dado , en un momento cualquiera y que se distinguen por la dirección en la que estas innovaciones se dirigen predominantemente, y la distinción de ambas cosas a la vez con los criterios de selección que determinan que variantes son perpetuadas dentro da la tradición⁶⁷

Cada aspecto del cambio científico considerado por separados mostrará de qué manera responde a los factores externos o internos. El volumen de innovación que se da en la ciencia es posible que en gran parte estribe de las ocasiones que el contexto social facilite para el surgimiento de trabajos originales en la ciencia en cuestión, lo cual indica que cada aspecto correspondería sustancialmente a factores externos a la ciencia. Por otro lado los criterios de selección que son los utilizados para evaluar las invenciones conceptuales en la ciencia será un asunto que le corresponde considerablemente a los profesionales; estos criterios de selección responden a los factores internos. Como conclusión se puede afirmar que para Toulmin la dirección que toma la innovación en una ciencia estipulada está a la mano de una complicada composición de factores, tanto internos como externos, que se especifican a través de la diversidad de fuentes de nuevas hipótesis.

Toulmin termina su análisis expresando que necesitamos un nuevo criterio que suplante el que está en cuestión, - La Revolución Científica – un criterio que supere la ingenua idea de “Revolución Científica” que Kuhn postuló; que para

⁶⁷Ibíd. Pág. 142

lograrlo, el término revolución científica, al igual que el de revolución política tendrían que inhibirse del argumento que subraya la categoría de los conceptos explicativos, y juntarse con la de los simples rótulos descriptivos.⁶⁸

Capítulo No. 3

RESPUESTAS A LAS CRÍTICAS,

Tras el surgimiento de las diferentes y múltiples críticas hechas a la teoría Kuhniana, se dio lugar a un segundo periodo señalado por muchos como etapa de revisión, aclaración y ampliación de los diferentes puntos de vista de *Thomas Kuhn*. En este periodo el autor de *La Estructura de las Revoluciones Científicas* intentó dar respuesta a todas aquellas críticas que plantearon en contra de su análisis, admitiendo que su teoría comprendía algunos aspectos confusos e intolerables que oscurecían su investigación y conllevaban a una serie de ambigüedades dándole un vuelco de equivocadas y dificultosos aspectos. La postura que *Kuhn* asumió después de las críticas aparece recopilada en varios artículos⁶⁹ en donde se ocupa de responder a los ataques de sus contendores y esclarecer las imprecisiones de su teoría.

⁶⁸ *Ibíd.* pág. 143

⁶⁹ Véase los siguientes artículos de Thomas Kuhn "Consideraciones en torno a mis críticos", En Lakatos I y Musgrave. *La crítica al desarrollo del conocimiento Científico*. Op.cit "Algo más sobre paradigmas", "Sobre el proceso de elección y evaluación de las teorías Científicas" En: Kuhn T. *La tensión esencial*. Op.cit. ver también la posdata escrita 1969 publicada en *La Estructura de las Revoluciones científicas*. Y los ensayos filosóficos publicados desde 1979 a 1993 En: Janes Conant y John Haugeland. *El camino desde la Estructura. Ensayos filosóficos, 1970-1993, con una entrevista autobiográfica*. Barcelana: Ed Paidós, 2002.

Pues bien, refiriéndose a las anotaciones que *Margaret Masterman*, hizo a la noción de paradigma, *Kuhn* reconoce la ambigüedad del término y postula una nueva propuesta, heredera en buena parte del contenido epistemológico y metodológico de la ciencia, tal propuesta ofrece una nueva articulación filosófica y metodológica del término paradigma a partir de nuevas concepciones. Lo que pretende el autor es darle una mayor clarificación al término con respecto a sus características más substanciales.⁷⁰

Para atribuirle una explicación coherente al término paradigma, *Kuhn* considera que sería más apropiado hablar de paradigma como “Matriz disciplinaria”. Matriz porque se refiere a la posesión común de quienes practican una disciplina particular; y disciplinaria porque está compuesto por una serie de elementos ordenados de varias índoles en los que cada uno requieren de una ulterior especificación.⁷¹ Esos elementos son generalizaciones simbólicas, modelos y ejemplares.

Las generalizaciones simbólicas, hacen referencia a aquellas expresiones empleadas sin cuestionamiento alguno por el grupo de científico, estas pueden traducirse forma lógica, por ejemplo: $(x) (y) (z) \emptyset (x, y, z)$. También se pueden traducir en algunas ocasiones como formas simbólicas, por ejemplo la fórmula en física para referirse a la fuerza. $f = ma$. También se

⁷⁰ Pues, aquí el propio Kuhn reconoce que el concepto de paradigma que ofrece en su etapa inicial no da cuenta de ningún patrón metodológico específico; cuya circunstancia conlleva a uno de los altibajo más notorio de su teoría; debido a la confusión que surgió a partir de los distintos significados de dicho concepto; suceso el cual Kuhn reconoció, como una debilidad de su teoría inicial.

⁷¹ Kuhn, Thomas Samuel. *La Estructura de las Revoluciones Científica: En la Posdata* Op.cit., p. 279-280. Ver también: “Algo más sobre los paradigmas” En: *La tensión Esencial* Op.cit., p. 319-320.

pueden expresar con palabras por ejemplo: Acción es igual a reacción.⁷² La función de las generalizaciones simbólicas radica en abreviar aquellos conceptos que se relaciona entre sí durante la resolución de problemas, puesto que brinda un lenguajes conocido por todos (corriente) al que se le puede adoptar de una manera simple un conjunto de reglas lógicas.

Los modelos, son los compromisos que una comunidad de científicos adquiere con respecto a creencias, y que la comunidad de profesionales utiliza de modo heurístico para dar explicaciones, estos compromisos también pueden ser de tipo metafísico y suelen utilizarse para hacer analogías y metáforas; por ejemplo: Las moléculas de un gas actúan como minúsculas bolas de billar con movimiento aleatorio, el circuito eléctrico puede considerarse, provechosamente como un sistema hidrodinámico en estado estable. *Kuhn* señala que los modelos ayudan a determinar lo que será aceptado como explicación y como solución de problemas; ayudan además a determinar una lista de enigmas no resueltos y evaluar la importancia de cada uno.

*Los ejemplares*⁷³; es el tercer componente de la matriz disciplinaria y para *Kuhn* el más importante⁷⁴, ya que hace referencia a soluciones concretas de problemas que son utilizadas para resolver nuevas dificultades. Según *Kuhn*, los estudiantes los encuentran desde el principio de su educación científica, en los laboratorios, en los exámenes, o al final de los capítulos de

⁷² *Ibíd.* p. 323

⁷³ para *Kuhn*, la idea original de paradigma eran los ejemplos de éxito o ejemplos compartidos (esto es, los ejemplares) que en la práctica científica son aceptados por la comunidad de científico. (esta idea es tomada de una edición de Wenceslao J. González: análisis de Thomas Kuhn: las revoluciones científicas. Editorial Trotta. Pág. 60).

⁷⁴ esta importancia radica en la mala comprensión que se le dio a los ejemplares por parte de algunos lectores, siendo objeto de discusión en muchos debates

los textos de ciencia; problemas que con sus soluciones respectivas les sirven como modelo para resolver otros. Por ejemplo, los físicos empiezan aprendiendo los mismos ejemplares tales como el plano inclinado, el péndulo cónico y las orbitas keplerianas. Es decir, los ejemplares o ejemplos compartidos, desempeñan funciones cognoscitivas en la medida en que los estudiantes descubren una manera de ver su problema, como un problema que ya se había encontrado antes, a través de la similitud captada y la analogía percibida entre dos o más problemas distintos, que permiten interrelacionar símbolos y relacionarlos con la naturaleza de las maneras que ya han resultado efectivas antes.⁷⁵ Por ejemplo, Galileo descubrió que una bola que rueda por una pendiente adquiere la velocidad exactamente necesaria para volver a la misma altura vertical en una segunda pendiente de cualquier cuesta, y aprendió a ver tal situación experimental como el péndulo con una masa puntual como lenteja.

Un cuarto elemento que se incluye como uno de los más principales componentes de la matriz disciplinaria; son los valores, la función de estos es permitir que un grupo de hombres pertenecientes a una comunidad de científicos funcione de manera indisoluble; de manera unánime, ya que esto es totalmente fundamental en el momento en que se reconoce un estado de crisis dentro de una investigación dada, como también, suele ser importantes en el momento de elegir entre diferentes teorías o formas incompatibles de teorías, una forma de llevar a cabo la práctica en su respectivo campo. Algunos de esos valores se refieren a las predicciones, los cuales se

⁷⁵ Para Kuhn, sería un error de la ciencia permitir que los estudiantes aprendan a resolver problemas mediante teorías y reglas en abstractos; porque a resolver problemas dentro de la ciencia se aprende ante todo con la práctica consecutiva que se lleva a cabo con soluciones ya aceptadas de problemas

caracterizan por su exactitud; ya sean cuantitativas o cualitativas; otros valores se manifiestan como aquellos que deben aplicarse al juzgar teorías para permitir la formulación y solución de enigmas; estos valores hacen referencia a la sencillez, coherencia, probables, es decir que sean compatibles con otras teorías habitualmente sostenidas.⁷⁶ También se presenta como valores los juicios de exactitud y precisión.

Kuhn llama la atención al hecho que los juicios de valor no se pueden aplicar todos de la misma manera, lo cual no quiere decir, de que no sean esencial para el comportamiento de los miembros de una comunidad científica; antes bien, de esta variabilidad que se da entre individuos al utilizar los valores de manera diferente surgen situaciones que conlleva al desempeño de funciones vitales para la ciencia; como es el caso de algunos científico que lograron llevar a cabos nuevos descubrimientos que otros no lograron percibir, y que sirvieron como aportes para el progreso de la ciencia. También recalca que estos juicios valorativos adquieren prioridades distintas entre cada miembro de la comunidad científica.

Para *Kuhn*, fue necesario presentarles a sus lectores una nueva concepción del término paradigma dentro de una envoltura sistemática que permitió, aclarar y precisar la definición de dicho concepto antes de dejarlo a un lado y adoptar otro. Pero también cabe anotar, que a pesar de estas nuevas reflexiones, se sigue conservando dos ideas del periodo inicial que guardan relación con los “paradigmas”: el sentido global y el sentido particular. Al primero le corresponde ahora la “matriz disciplinaria”, en cuanto conjunto de

⁷⁶ Kuhn, Thomas Samuel. La estructura de las Revoluciones Científica. , En la Posdata. Op.cit. p. 283

todos los elementos compartidos, mientras que a los ejemplares les atañe la segunda tarea⁷⁷. Incidencia que se refiere a los ejemplos de éxito los cuales son adoptados por la comunidad durante la práctica científica y que repercute de manera notoria en la teoría de la Revolución Científica, a partir de una nueva propuesta que hace referencia a las matrices disciplinares, como un compromiso general, y los ejemplares, como compromisos particulares.

Otro punto que retoma *Kuhn* es la crítica que hace hincapié a la ambigüedad que surge dentro de su teoría en el momento en que no logra determinarse si lo que él ha esbozado es un estudio descriptivo de la historia de la ciencia o una prescripción metodológica de cómo debería ser la ciencia.

⁷⁸ Ante esta acusación alega:

Unos pocos lectores de mi texto original han notado que yo repetidas veces he pasado del modo descriptivo al modo normativo, transición particularmente marcada en pasajes ocasionales que empiezan con “pero eso no es lo que hacen los científicos”, y que terminan afirmando que los científicos no deben hacerlo. Algunos críticos afirman que yo he estado confundiendo la descripción con la prescripción violando así el antiguo y honorable teorema filosófico según el cual “es” no puede implicar “debe ser”.⁷⁹

Kuhn responde a esta crítica argumentando que él no le ha dado importancia al antiguo y honorable teorema filosófico (El es, no puede implicar el debe ser), porque tal teorema en la práctica ya no se considera en ninguna parte,

⁷⁷ Wenceslao J. González Fernández, análisis de Thomas Kuhn: Las revoluciones científicas pág. Op.cit. 59 - 60

⁷⁸ Esta crítica es planteada Por Paul Feyerabend.

⁷⁹ Kuhn, Thomas Samuel, La estructura de las Revoluciones Científica. En Posdata. Op.cit. 315

debido a que un buen número de filósofos contemporáneos han descubierto importantes contextos en que lo normativo y lo descriptivo quedan inextricablemente entrelazados; demostrando una vez más que el “es” y “debe ser” están lejos de hallarse siempre tan separados como parece⁸⁰. En este punto *Kuhn* tiene razón, por tanto su teoría hay que entenderla de ambas formas, como una descripción de la historia de la ciencia y como una prescripción metodológica de cómo deberías ser la ciencia. Una teoría de cómo y por qué trabaja la ciencia debe argumentar necesariamente sobre las implicaciones del modo en que los científicos deberían actuar para que su empresa fuese floreciente. Para *Kuhn* los científicos se conducen de tal manera; y estas maneras de comportarse tienen “tales y tales funciones esenciales; en ausencia de otra manera que sirva a funciones similares, los científicos deberían conducirse esencialmente como lo hacen si lo que les interesa verdaderamente es hacer avanzar el conocimiento científico”.⁸¹

En definitiva, lo que historiador sugirió es que el criterio para subrayar cualquier aspecto particular de la práctica científica no es simplemente el hecho de que ocurra tal cosa, ni el hecho de que ocurra frecuentemente, sino más bien que ese resultado que se obtenga durante dicha práctica cuadre con una teoría del conocimiento científico, que de alguna manera pueda ofrecer algún sentido coherente a muchos aspectos de la ciencia que en la visión más antigua habían sido aberrantes. . Desde esta perspectiva *Kuhn* nos presenta como propuesta aquello que según *Feyerabend* resulta ser ambiguo; una teoría que ha de entenderse de las dos formas, tanto descriptiva como prescriptiva o normativa y que implique, primero que todo, una descripción de todas aquellas actividades que como hechos históricos

⁸⁰ ibíd. p. 315

⁸¹ Kuhn. Thomas S. “Consideración en torno a mis críticos” En Lakatos I y Musgrave. La Crítica al Desarrollo del Conocimiento Científico. Barcelona: Ed. Grijalbo, 1975. P.399

dan muestra fehaciente de cómo se ha venido desarrollando la ciencia en sus periodos, y como segunda medida, una proposición técnica, (esto es un método) que apunte de qué manera debe proceder el científico para llevar a cabo sus investigaciones.

por otro lado, *Kuhn* yuxtapone en un artículo la concepción del desarrollo científico con el popperiano⁸² señaló que el punto central que diferencia las posturas de *Popper* de su trabajo radica en que para *Popper* la ciencia es crítica permanente y contrastación frecuente de teorías; mientras que para él el trabajo de contrastación sólo tiene lugar en la Ciencia Extraordinaria, y no en la Ciencia Normal, pues, ni la ciencia ni el desarrollo del conocimiento científico pueden concebirse si la investigación se ve solamente a través de las Revoluciones, que se ocasionan esporádicamente.

Reafirmando la posición de años atrás, *Kuhn* se mantiene en la posición de que el progreso científico no puede estar supeditado a Revoluciones permanentes tal como lo pretende *Popper*, pues, esto implica, que el científico tiene que estar en todo momento dispuesto a criticar y ser un propulsor de teorías adversas. Lo deseable es aplicar una estrategia alternada que involucre tal actividad sólo en ocasiones especiales. Para *Kuhn*, la Ciencia Normal, es la que con mayor claridad puede distinguir su actividad de otras actividades, pues ésta como actividad científica da cuenta de la mayoría de los trabajos que se hacen en la ciencia básica que es para lo que están preparados básicamente los científicos.

⁸² Kuhn, Thomas. ¿Lógica del Descubrimiento o Psicología de la Investigación? En: Musgrave. Y I Lakatos. La Crítica del Desarrollo del Descubrimiento Científico. Op.cit., p.290

Para *Kuhn* la propia naturaleza de las Revoluciones revela que estas no pueden ser la totalidad de la ciencia; hay en la ciencia momentos que *Karl Popper* no reconoce, espacios donde los científicos despliegan inevitablemente sus pensamientos dentro de un marco general teórico específico; estos espacios son los que hacen posible las Revoluciones ya que se requiere de un marco general que conlleve siempre a un rechazo y a un reemplazo. *Kuhn* alega que *Karl Popper* no fue capaz de ver claramente la distinción entre Ciencia Normal y Ciencia Revolucionaria; en donde en la primera se da la investigación dentro de un marco general y en la segunda se da el rechazo del marco general.

En lo que respecta a la acusación de relativista⁸³ *Kuhn* señala, que su postura aunque parezca en cierto sentido relativista, no lo es; pues, su actitud se encuentra muy lejos del mero relativismo ya que logra dar cuenta del progreso científico; asunto que se presenta tanto en periodos de Ciencia Normal como en periodos revolucionarios. En la primera hay desarrollo mediante la solución de enigmas; y en la segunda hay progreso en el remplazo de una teoría antigua por otra nueva inconmensurable con la anterior.

Durante el periodo de Ciencia Normal el trabajo del científico consiste en la capacidad de plantear y resolver enigmas. Este ejercicio en la ciencia es de gran importancia para las comunidades científicas que tienen como prioridad

⁸³ la acusación de relativista que tiene que ver con la idea de un conjunto de normas y reglas establecidos dentro de un marco general que es aceptado durante un tiempo considerable por una comunidad de científico, y luego es reemplazado por uno nuevo en un momento dado

el progreso científico; debido a que define el nivel de capacidad y el grado de madures que tiene cada miembro o grupo científico para plantear y resolver enigmas; lo cual es consecuencia del gran valor que se le atribuye a la capacidad del científico para tal ejercicio, que contribuye al surgimiento de nuevas teorías para el progreso de la ciencia, las cuales son mejores que las anteriores para descubrir y resolver problemas en medios totalmente distintos a los que se aplican.

Hasta aquí se puede deducir que la teoría del progreso de la ciencia descrita por *Kuhn* no tiene ninguna relación con la necesidad de acercarse cada vez más a una verdad objetiva. Pues *Kuhn* no ve ninguna necesidad de recurrir a la comparación de teorías como representaciones de la naturaleza, o recurrir a una idea de verdad ontológica para plantear la cuestión del progreso. Al respecto señalo: “Creo yo que no hay un medio, independiente de teorías para reconstruir frases como” realmente está allí” la idea de una unión de la ontología de una teoría y su correspondiente “verdadero” en la naturaleza me parece ahora, en principio, una ilusión; además, como historiador estoy impresionado por lo improbable de tal opinión.”⁸⁴ .

Por la posición que *Kuhn* adopto con respecto a la verdad, se le ha acusado de relativista; *Popper*, *Lakatos* y *Feyerabend* han coincidido en esta crítica, los dos primeros han señalado que la ciencia como empresa debe acercarse cada vez más hacia algo establecido, hacia a alguna verdad objetiva de la naturaleza, y que una teoría científica es mejor que sus predecesoras si aparte de resolver enigmas muestra una representación más precisas y

⁸⁴ Op.cit. Kuhn Thomas Samuel. La estructura de las revoluciones científica. En: posdata. Op.cit. p. 314

coherentes de lo que en realidad nos muestra la naturaleza. *Feyerabend* por su parte no acude a una idea de aproximación de la verdad ontológica porque no cree en ella, por lo tanto no ve nada desagradable considerar una imagen relativista de la ciencia.

En desacuerdo con *Popper* y *Lakatos*, *Kuhn* ha insistido en que si la noción de verdad tiene un papel que desempeñar en el desarrollo científico, no puede ser de la misma manera como se ha venido mostrando habitualmente en la filosofía de la ciencia: como algo que corresponda tenazmente a la realidad. Pues para *Kuhn*, no tendría ningún sentido, que el fin último de una teoría del progreso científico fuera la aproximación a una verdad no cuestionada. Tal argumento lo declara *Kuhn* ratificando lo siguiente:

Careciendo de tiempo para desarrollar más esta parte de mi argumento, simplemente afirmaré o reafirmaré una convicción tripartita. Primero, la plataforma arquimediana fuera de la historia, fuera del tiempo y del espacio, ya es cosa del pasado. Segundo en su ausencia la evaluación comparativa es todo lo que hay. **El desarrollo científico es como una evolución Darwiniana, un proceso conducido desde atrás más que dirigido hacia una meta fija hacia la que su crecimiento la acerca cada vez más. Y tercero, si la noción de verdad tiene un papel que desempeñar en el desarrollo científico, lo que en otro lugar argüiré que efectivamente sucede, entonces la verdad no puede ser algo como la correspondencia con la realidad. No estoy sugiriendo, permítanme destacarlo, que exista una realidad que la ciencia no consigue descubrir. Mi tesis es más bien que no puede darse sentido a una noción de realidad como la que usualmente ha funcionado en la filosofía de la ciencia.**⁸⁵

⁸⁵. Thomas Kuhn "El problema con la filosofía de la ciencia histórica". En: James Conant y John Haugeland. (compiladores). El camino desde la Estructura. Ensayos filosóficos, 1970-1993, con una entrevista autobiográfica. Barcelona: Editorial Paidós, 2002, p.131-148.

Teniendo en cuenta lo anterior, *Kuhn* considera que la acusación de relativista, es en cierto sentido del término correcta, pero en un sentido esencial no lo es, ya que su punto de vista del desarrollo científico es evolutivo, es decir, como la evolución biológica, unidireccional e irreversible. Así pues, para *Kuhn* una teoría científica no es tan buena como otra, y por tanto adoptar esta posición no implica ser un relativista, ni significa perder algo, mucho menos carecer de la capacidad de explicar el progreso científico⁸⁶

En lo que concierne a la respuesta de *Kuhn* a *Popper* con relación al papel que cumple la sociología y la psicología en la ciencia, es totalmente contraria al postulado popperiano, que dicta que estas ciencias son ilegítimas para prestar ayuda a los propósitos de la ciencia y dar apoyo a su progreso; *Kuhn* a diferencia de *Popper* sostiene, que anular la psicología del conocimiento es no poder explicar la práctica de la realidad científica; es anular la parte metodológica necesaria para comprender los elementos comunes inducidos por la educación y el entrenamiento en las estructuras psicológicas, que es propia de los miembros de un grupo de científico.

Su posición tal como la sostiene, no tiene como fundamento ningún principio básico de dichas ciencias, él piensa al igual que *Popper*, que sólo se debe rescatar algunas observaciones que son relevantes para evidenciar y fortalecer los fundamentos de la filosofía de la ciencia; observaciones que se describen como recapitulaciones de historiadores y sociólogos, y que son tomados como ejemplos históricos, y como generalizaciones que se asocian

⁸⁶ Kuhn, T. Consideración en torno a mis Críticos. En Lakatos I y Musgrave. La Crítica al Desarrollo del Conocimiento Científico. Óp.cit Pp. 432,433.

a la práctica científica, las cuales son reflejadas tanto en las obras de *Popper* como en *La Estructura De Las Revoluciones Científica*.

Kuhn, no niega que la lógica provea de razones que expliquen el éxito de la ciencia, y que ciertamente los argumentos popperiano provistos desde un enfoque lógico de la investigación científica nos proveen de explicaciones; pero argumenta que la ciencia no puede comprenderse excluyendo aquellos elementos que comparten las comunidades científicas, al respecto señala: que “toda la fuerza de los imperativos causados retóricamente y compartidos profesionalmente, tales máximas y valores, institucionales y posteriormente (y, en cierto grado, diferentemente) articulados pueden explicar el resultado de elecciones que no podrían haber sido dictadas únicamente por la lógica y el experimento”⁸⁷

La posición de *Kuhn*, lo ha llevado a que se le acuse no sólo de relativista sino también de irracionalista, entre otras cosas, por haber introducido elementos de la psicología a la ciencia para describir su progreso científico, él alega que al igual que todos sus críticos él también está de acuerdo en la reconstrucción racional de la ciencia, en descubrir lo esencial en ellas, como también está interesado en comprender las razones de una labor eficaz y conocer el status epistémico de sus teorías. Pero que él a diferencia de sus críticos, empezó siendo un historiador de la ciencia, lo que lo indujo primero a explorar la convivencia de los científicos y los hechos de la vida científica.

⁸⁷ *Ibíd.* p. 106

En lo que respecta a la crítica planteada por *John Watkins* a la Ciencia Normal como un periodo en donde el progreso es por acumulación; hay que decir, que tal concepción en contra los postulado de *Kuhn* se podría mostrar cómo un sin sentido, pues, *Kuhn* ha sugerido que la ciencia progresa tanto en periodo de Ciencia Normal cómo durante las Revoluciones. El primero se desarrolla por medio de un proceso acumulativo mediante la solución de enigmas, y el segundo mediante el remplazo de una teoría antigua por otra nueva, esto quiere decir que para *Kuhn* comprender el progreso científico significa comprender conjuntamente el progreso de la ciencia, a partir de la distinción entre Ciencia Normal y Ciencia Revolucionaria

Desde luego, que lo expuesto hasta aquí tiene que ver con la crítica global que hace *Watkins*, cuando alega el por qué hay tanto interés por parte de *Kuhn* en sobrevalorar la Ciencia Normal y en infravalorar la Ciencia Extraordinaria. Frente a lo cual *Kuhn* arguye, que precisamente el descubrir el carácter intrigante de las Revoluciones fue lo que lo condujo en primer término a la historia y a la filosofía de la ciencia. Alega que casi todo de lo que ha escrito desde entonces trata de las Revoluciones, que por su propia naturaleza no pueden ser la totalidad de la ciencia; algo distinto debe tener lugar necesariamente entre ellas lo cual se expresa como aquellas ideas que los científicos desarrollan dentro de un marco general teórico definido.⁸⁸ Su postura es que para que existan Revoluciones es necesaria la existencia de tales marcos generales, puesto que la tarea principal de las Revoluciones siempre va a ser el rechazo y el reemplazo de un marco general o el rechazo de alguna de sus partes que lo componen.

⁸⁸,"ibíd. p. 405

Entonces, para *Kuhn* la Ciencia Normal es precisamente la investigación que se lleva a cabo a partir de un marco general, el cual se fija como requisito previo para la investigación. Siendo así, la Ciencia Normal, no es más que la otra cara de una moneda cuya primera cara son las Revoluciones. Y para explicar cómo evoluciona la ciencia hay que tener en cuenta el paso de la Ciencia Normal a la Ciencia Revolucionaria como un proceso discontinuo, no acumulativo que se manifiesta por la irrupción de sucesos Revolucionarios capaces de romper con el rumbo anterior de la investigación científica.

Kuhn también atiende en su respuesta a las críticas expuestas por *Stephen Toulmin* el cual ha mencionado al igual que *Karl Popper* que la idea de inconmensurabilidad (termino que al parecer ha sido uno de los puntos más discutidos por los filósofos de la ciencia) refleja en la teoría de *Kuhn* una discrepancia entre las diferentes teorías en competencia durante el proceso de evaluación y elección, según lo sugerido, los proponentes de teorías en competencia no se pueden comunicar entre sí; ni pueden intercambiar puntos de vista; esto ha ocasionado a que sus críticos señalen que para *Kuhn* el proceso de evaluación y elección de una teoría depende sólo de técnicas de persuasión de argumentos y contraargumentos

Toulmin subraya la idea de que los científicos que defienden un nuevo paradigma tienen motivos suficientes y racionales para hacerlo, ellos plantean el cambio y si consiguen triunfar no es solamente por su capacidad de sugestión o persuasión, para ellos siempre va existir la posibilidad de afrontar el esquema conceptual que refleja ser la autoridad intelectual al que sólo aceptan como modelo provisional.

Antes estas observaciones *Kuhn* ha manifestado, que las personas que sostienen teorías diferentes si se pueden comunicar y que en circunstancias si pueden intercambiar sus puntos de vista, algo que él mismo ha subrayado y admite cuando reconoce la importancia del paralelismo lingüístico. Sin embargo agrega que la comunicación entre proponentes de paradigmas trae consigo dificultades esenciales, para referirse a las mismas cosas, puesto que los lenguajes seccionan el mundo de maneras diferentes.

A *Kuhn* le parece preocupante que sus críticos pasen ligeramente a la conclusión de que la comunicación entre comunidades científicas no puede mostrar dificultades esenciales. Señala que en esto sus críticos, *Toulmin* y *Popper*, no han sido bien claros, pues, al parecer el primero asienta la idea en que si se pueden presentar incongruencias conceptuales, pero subraya que las ignora al igual que *Popper*; ambos reconocen esto aunque de manera diferente, y deliberan que aquellos problemas esenciales se presentan como un dogma en que los diferentes marcos generales existen como lenguajes recíprocamente intraducibles.

Como es bien sabido, al dogma al que ponen objeción sus críticos no se refiere a los marcos generales como lenguajes, sino a que los lenguajes de aquellos marcos son intraducibles. Frente a esto, *Kuhn* ciertamente incorpora un análisis que en la Estructura De Las Revoluciones Científica no aparece, y que obedece a la importancia del paralelismo lingüístico entre teorías rivales. La correlación es posible en la medida en que se reconozcan las dificultades que hay en el momento de aprender un segundo lenguaje; pero sin perder de vista que estas dificultades son diferentes y no tan problemáticas como las dificultades de traducción. Por tanto, la traducción entre teorías o entre lenguajes es difícil y más si a esto se le agrega que no

contamos de ningún medio sublingüístico neutral de informar. Ante esto *Kuhn* afirma:

La traducción siempre lleva consigo compromisos que alteran la comunicación. El traductor debe decidir qué alteraciones son aceptables. Para hacerlo necesita saber cuáles son los aspectos del original que es más importante preservar y debe también saber algo acerca de la formación y la experiencia de aquellos que van a leer su trabajo⁸⁹

Ahora bien, con respecto a la idea de que los científicos acuden a la persuasión para justificar sus cambios de posturas *Kuhn* alega que esto no significa insinuar que la persuasión sea la única opción, o a la que más atinan los científicos para que se pueda recurrir al cambio de teoría tal como lo mencionan *Watkins* y *Toulmin*; en esto ciertamente *Kuhn* tiene razón y denota que la postura de sus críticos es una mala interpretación de su libro. Pues lo que el historiador allí ha insistido es que la transición entre teorías en competencia no puede llevarse a cabo paso a paso mediante una prueba lógica y por razón de experiencia, pues los científicos aceptan una nuevas teorías por toda clase de razones y algunas se refieren a técnicas de persuasión⁹⁰ En su opinión, si se pretende explicar el proceso mediante el cual las comunidades científicas eligen una teoría hay que analizar la lógica del descubrimiento científico y el rico material que proporciona la psicología o sociología de la investigación científica. Por tanto, *Kuhn* arguye lo siguiente:

Referirse a la persuasión como algo a lo que recurren los científicos no es insinuar que no hay muchas buenas razones para elegir una teoría

⁸⁹ *Ibíd.* pág. 437

⁹⁰ *Kuhn*, Samuel, *La Estructura de las Revoluciones Científica*. En: *la Posdata*. *Op.cit.*, p. 233, 236, 237.

con preferencia a otra. Rotundamente no es mi punto de vista el que “la adopción de una nueva teoría científica sea una cosa intuitiva o mística, materia de descripción psicológica más que de codificación lógica o metodológica” Por el contrario, el capítulo de la Estructura de la Revoluciones Científicas del que se extrajo esta cita niega explícitamente “ que los nuevos paradigmas triunfen en última instancia debido a algunas estética mística”, y las paginas que preceden a esa negación contienen una codificación preliminar de buenas razones para elegir teorías.⁹¹

Decir que en la elección de una nueva teoría intervienen técnicas de persuasión de argumentos y contraargumentos, no quiere decir que esto lleve consigo especificaciones intuitiva o mística; *Kuhn* niega toda posibilidad que conlleve a tal argumento en La Estructura De Las Revoluciones Científica, insiste en que hay buenas razones para elegir una teoría y que estas razones hacen referencia a criterios como exactitud, alcances, simplicidad, posibilidad de dar frutos, etc. Tales criterios son de suma importancia que los científicos las tomen en cuenta y los aprecian durante sus investigaciones. Pero *Kuhn* dice que tales razones hacen referencia más que todo, a la constitución de valores que son utilizados en el momento de elección que a reglas de elección.⁹²

Los científicos que comparten dichos valores pueden sin embargo hacer elecciones distintas a partir de la misma situación, esto es debido a que en muchas situaciones concretas los distintos valores representan ser buenas razones aunque definan conclusiones distintas. Con esto *Kuhn* quiere decir, que a pesar de que los científicos comparten los mismos valores, no todos los usan de la misma manera, cada uno de ellos, (Exactitud, alcance,

⁹¹ Kuhn, T. Consideración en torno a mis Críticos. En Lakatos I y Musgrave. La Crítica al Desarrollo del Conocimiento Científico. Óp.cit p. 429.

⁹² Kuhn. Sobre el proceso de evaluación y elección de la teorías científicas. En: La tensión Esencial. México; F.C.E; 1996. P.55

simplicidad, posibilidad de dar frutos etc.) pueden ser tomados de manera diferentes por personas diferentes; o como lo expresa textualmente “pueden diferir en sus conclusiones sin infringir ninguna regla aceptada.”⁹³

Por otro lado, *Kuhn* piensa que *Toulmin* en sus investigaciones no hace más que invertir su postura señalando, que los escritos anteriores a la Estructura De Las Revoluciones Científicas se apoyaban en gran medida en el termino de dogma para considerar la estructura de la ciencia, y que posteriormente dirige su atención al termino Revolución para dar cuenta de lo ocurrido en una especialidad específica de la ciencia sólo después de un largo y transcurrido tiempo. Para *Toulmin* los cambios científicos en La Estructura De Las Revoluciones Científicas se hacen mucho más visibles; lo que conlleva a discernir, que lo que es llamado Revolución científica no es más que una simple situación dramática del continuo desarrollo normal de la ciencia.

Kuhn ha alegado que su interés no ha sido renunciar a las macrorrevoluciones para pasar luego a concentrarse en las microrrevoluciones como cree *Toulmin*. Y que cuando se hace mención a ejemplos como el de los rayos X y descubrimiento del planeta Urano no puede negarse que la extensión que surge del término Revolución, en el momento de ser asignado a dichos descubrimiento, rebose su uso habitual. Pero que esto no es motivo- dice *Kuhn*- para prescindir de dicho término; aunque sea asignado para referirse a los descubrimientos.

⁹³ Kuhn. Consideraciones Entorno a mis Críticos. En: Lakatos I y Musgrave. La Crítica al Desarrollo del Conocimiento Científico. Óp.cit. P. 430

Pues bien, precisamente la relación del concepto de Revolución con los descubrimientos mencionados antes, es lo que hace que su extensión parezca tan importante. En conclusión, *Kuhn* lo que hace es extender el término Revolución a las microrrevoluciones, señalando que su interés no está dirigido sólo a aquellas Revoluciones Científicas que ocurren cada dos o tres largos siglos, su interés está; dirigida antes que nada, a un tipo de cambio conceptual que sobreviene periódicamente en la ciencia y que es fundamental para su progreso.

Teniendo en cuenta la posición que toma *Kuhn*, se puede decir que la analogía que *Stephen Toulmin* hace para comparar la teoría de *Kuhn* con la historia de la geología y paleontología no es apropiada, ya que *Kuhn* sigue insistiendo en los dos periodos de la ciencia, la Investigación Normal y la Investigación Revolucionaria, destacando para estos espacios cambios que los separa. *Toulmin* refiriéndose al debate paleontológico del uniformismo – catastrofismo, adoptó la posición de que sólo cuando los paleontólogos concibieron las catástrofes como causas naturales, las catástrofes pierden sus carácter repentino y se hacen uniformes y regidas por leyes como cualquier otro fenómeno geológico y paleontológico.

La posición de *Kuhn* es que *Toulmin* olvida la otra cara del debate, donde perdieron los paleontólogos uniformista, frente a los argumentos de los geólogos. Ya que estos últimos al tratar la cuestión de que si existieron las catástrofes, y si se le puede dar un lugar especial, y atribuir un papel destacado en la evolución geológica a fenómenos como los terremotos y la acción volcánica, que actúan de manera repentina y destructiva que la erosión y la sedimentación, adoptaron la posición concluyente de que si existieron dos clases de cambios geológicos, y que debiéndose ambas a

causas naturales, proceden de distintas maneras; una se conduce de manera gradual y paralelamente, y la otra imprevista y catastróficamente. De esta manera *Kuhn* concluye respecto al caso de la historia de la geología y la paleontología que si ocurrieron dos clases de cambios geológicos en la corteza terrestre.

Con lo anterior *Kuhn* señaló, que en la ciencia se puede evidenciar dos clases de cambios, el de la Ciencia Normal, que es un proceso generalmente acumulativo mediante el cual se robustecen, articulan y amplían las creencias aceptadas por una comunidad científica, y donde los científicos se encuentran entrenados para hacer la actividad requerida. Y el periodo de las Revoluciones o de la comunicación parcial, donde la traducción entre teoría y un lenguaje común es difícil; durante este periodo la ciencia trabaja con problemas, y el científico adopta un verdadero espíritu investigativo. Finalmente *Kuhn* reconoce como un punto débil del La Estructura De La Revoluciones Científicas no haber hecho un análisis de la comunicación parcial dentro de la comunidad científica, pero admite que esta no es una completa discrepancia mutua entre teorías en competencia. Al respecto *Kuhn* afirma:

Lo que yo he dicho no es que las revoluciones sean inescrutables acontecimientos unitarios, sino que en la ciencia como en la geología hay dos clases de cambio...Desde luego que, como dice Toulmin, las dos clases de cambio se interpenetran: Las revoluciones no son más totales en la ciencia de lo que son en otros aspectos de la vida, pero el hecho de admitir la continuidad a través de las revoluciones no ha llevado a los historiadores o cualquieras otros a abandonar la noción. Fue un punto débil de mi Estructura de la Revoluciones Científica el que no se hiciese más que una referencia de y no un análisis del fenómeno no que repetidamente se denomina allí "comunicación parcial". Pero la

comunicación parcial no fue nunca, como sostiene Toulmin, una “completa incompreensión [mutua].⁹⁴

En último lugar *Kuhn* resalta que cualquier cambio conceptual puede generar discrepancia entre las teorías de generaciones continuista; estos cambios tienen como resultado una Revolución. Sin embargo, la diferencia entre episodios Normales y episodios Revolucionarios exige un meticuloso estudio histórico, algo que se ha hecho muy pocas veces en la ciencia; ya que no se trata solamente de saber el nombre del cambio, sino de saber también la naturaleza y la estructura con la que han venido trabajando las comunidades científicas antes y después de ocurrir el cambio.

Por otro lado para determinar la naturaleza y la estructura hay que definir también de qué forma fueron aceptados los cambios una vez que fueron planteados. *Kuhn* sugiere que en algunas ocasiones la respuesta resulta ser fácil, por ejemplo, el cambio de la astronomía tolemaica a la astronomía de Copérnico sin lugar a dudas, fue una Revolución para todo el mundo, mientras que el descubrimiento del oxígeno fue una Revolución para los químicos, más no para los astrónomos matemáticos, salvo para Laplace. Pero generalmente se torna difícil determinar para quien o para quienes represento una Revolución, ya que no es asequible identificar los grupos que comparte compromisos cognoscitivos con el sólo hecho de nombrar las disciplinas científicas que les corresponde, disciplina tales como la astronomía, la química, las matemáticas. Ahora bien, con respecto a la estructura comunitaria afirma que lo único que se puede decir es que se tiene muy poca información sobre este asunto, y que apenas esto se

⁹⁴ *Ibíd.*, p. 415

convierte en un importante tema de interés de investigación para historiadores y sociólogos.

CONCLUSIÓN

En este trabajo se demuestra, que el análisis que *Thomas Kuhn* realizó sobre la ciencia es uno de los más destacado en la epistemología contemporánea. En contraste con otros análisis epistemológicos de los años sesenta, su obra *La Estructura De Las Revoluciones Científicas* plantea una nueva visión sobre la trayectoria de la historia de la ciencia, donde se combina una visión del progreso en términos de desarrollo acumulativo con una visión del progreso en términos de sustitución de teorías científicas. *Kuhn* marcó con sus argumentos, una teoría auténtica que realza los aspectos dinámicos del trabajo científico con la actividad humana inserta en un medio social; lo que dio lugar a comprender a la ciencia no sólo en sus factores internos, es decir, en el contenido mismo de la teoría y la práctica, sino también bajo la influencia de factores externos que obedecen al contexto histórico y social.

La nueva dinámica plantea el desarrollo y progreso de la ciencia con una plataforma epistemológica muy distinta a la heredada, una plataforma que no tiene nada que ver con interpretaciones empirista, ni racionalista, ni con el modelo teleológico popperiano que buscó apoyarse sobre la noción de verdad objetiva; la nueva concepción brinda perfiles muy distintos que tiene que ver más que todo, con una dinámica que resalta una nueva concepción del progreso científico que tuvo como base, un cuadro de sucesión de teorías que se pronunciarían a través del tiempo.

Kuhn muestra detalladamente la importancia de una nueva formulación metodológica y filosófica de la ciencia, que da lugar a la dualidad entre Ciencia Normal y Ciencia Revolucionaria, las cuales cada una comprenden un drama diferente para mostrar el progreso de la ciencia ; la primera se define como la empresa que tolera la continuidad en el paradigma, con el cual permite la profundización sobre la base de lo que ya está dado, ya que se comparte un mismo paradigma tanto en lo teórico, (como las teorías y las leyes) como en el práctico; (en la aplicación y en la instrumentación) y la segunda, que sobrelleva a un desarrollo no acumulativo en el que un paradigma antiguo es reemplazado por uno nuevo e incompatible con el anterior; visión la cual, tiene como consecuencia, una ruptura en la ciencia en el plano semántico, epistemológico y metodológico de la actividad científica.

La postura que tomó el historiador lo llevo a plantear el cambio científico como un cambio que evidencia incompatibilidades entre las teorías precursoras y las nuevas teorías, estado que describe como inconmensurabilidad y que tiene que ver, con el modo de concebir la ciencia en el periodo de la Ciencia Normal y en la Ciencia Extraordinaria, tales cambios conllevan a manera distintas de ver y concebir el mundo; puesto que cada una de las teorías científicas configura de algún modo tal cambio de percepción por una sensación diferentes ante un mismo estímulo, y por una relativa variación conceptual que presume una ruptura parcial de la comunicación entre los miembros de una comunidad científica.

Pues bien, esta manera de concebir a la ciencia tiene que ver con el proceso mediante el cual una comunidad de científico de una especialidad

dada comparte un paradigma que resuelve casi todos los problemas o enigmas que se presenta en la ciencia durante su desarrollo; pero una vez que el paradigma se muestra en cualquier momento incapaz de resolver alguna anomalía, sobreviene un periodo de crisis, que conlleva, a que la comunidad científica se divida en bandos diferentes, los que defiende el antiguo paradigma y los que proponen un nuevo proceder científico. Una vez se llegue a un asentimiento en el que se decida rechazar el antiguo paradigma para remplazarlo por uno nuevo e incompatible con el anterior, se da el paso al cambio científico.

Los postulados de *Kuhn* sobre el progreso científico pronto suscitaron una importante controversia crítica, que provenía tanto de filósofos como de historiadores de la ciencia; entre estos se destaca la acusación de *Margaret Masterman* al indicar que el término paradigma utilizado en la Estructura De Las Revoluciones Científicas se muestra ambigua porque aparece con veintiún significados distintos; otra crítica planteada por *Paul Feyerabend* hace alusión a la teoría de *Kuhn* como ambigua y contradictoria por no mostrar una clara posición de los dos momentos que tiene lugar en la ciencia, si como una prescripción metodológica que le dice a los miembros de una comunidad de científico como debe trabajar, o como una descripción histórica que sólo se ocupa de estudiar y registrar las actividades que se cree que son científica.

Las críticas más sobresalientes al análisis kuhniano son las dirigidas por *K. Popper*, *J. Watkins*, *I. Lakatos* y *S Toulmin*, tales críticas se refieren a la Ciencia Normal como un periodo de dogmatismo acrítico y religioso que no permite dar lugar a la Ciencia Revolucionaria. Según Popper la Ciencia Normal es un peligro para la ciencia debido a que allí los profesionales o

científicos abandonan el discurso crítico, no siendo capaces de renunciar una teoría cuando sea necesario. *Watkins* por su parte, la considero tan dogmática que se hace imposible la comparación de teorías, pues él alude que en la teoría de *Kuhn* no hay competencias entre teorías rivales. Siguiendo un similar análisis *Lakatos* percibe las comunidades científicas que describe *Kuhn* como sectas religiosas; cuyas conversiones ocurren por actos de fe. Y por último, *Toulmin* cuestiona los planteamientos kuhniano infiriendo, que la Ciencia Normal tal como la describe *Kuhn* se define por ser una etapa dogmática que no puede ocasionar Ciencia Revolucionaria. Todas estas críticas desencadenaron una serie de acusaciones entre las cuales se subraya que *Kuhn* elaboró una visión relativista del cambio científico, que no logra reconstruir racionalmente el progreso de la ciencia.

Frente a las críticas *Kuhn* sale a su defensa, arguyendo que a pesar de que reconoce algunas debilidades de su libro *La Estructuras De Las Revoluciones Científicas* muchos aspectos de su teoría han sido mal interpretados por parte de sus críticos. Aclarando, revisando y ampliando tales aspectos señala que ciertamente el término paradigma (1962) es confuso, por lo que sugirió pensar este término como una Matriz Disciplinaria (1969) que guía a la comunidad científica especificando una serie de compromisos y elementos ordenadores del trabajo científico (generalizaciones simbólicas, modelos, ejemplares y valores), para *Kuhn* tales categorías logran capturar la naturaleza de lo que realmente ocurre en el desarrollo científico.

En lo que respecta a la crítica que sugiere que su teoría no muestra una clara posición, si es descripción de la historia de la ciencia o prescripción metodológica del trabajo científico, el autor de *La Estructura De Las*

Revoluciones Científica asume que son las dos cosas, y que hacer tales separaciones hoy en día, no tiene ningún sentido ya que ni los filósofos, ni los historiadores de la ciencia las tienen en cuenta.

En cuanto a las críticas dirigidas a los dos periodos en el que acontece la práctica de la investigación científica, el periodo de la Ciencia Normal y el periodo Revolucionario, *Kuhn* sigue insistiendo en que la historia de la ciencia avala su análisis, aunque esto parece disgustar a muchos de sus lectores. Pues la existencia de episodios de Ciencia Normal y la idea de que los paradigmas son condiciones necesarias para el progreso científico resultan ser un hecho real. También señala que la existencia de episodios Revolucionarios en el curso de la historia demuestra que hay cambios semánticos profundos por lo tanto, el paradigma antiguo y el paradigma nuevo son inconmensurables

Lo anterior no implica decir que no sea posible una comunicación entre los profesionales o científicos, pues esto sí es posible, pero sólo de manera parcial. Pues durante las Revoluciones la comunicación se torna parcial ya que su traducción entre teoría y un lenguaje común para todos los miembros de la comunidad es difícil. *Kuhn* reconoce como un punto débil de La Estructura De Las Revoluciones Científica no haber hecho un análisis de la comunicación parcial dentro de la comunidad científica, pero admite que esta no es una completa discrepancia mutua entre teorías en competencia.

En cuanto a que su postura no logra dar cuenta de la racionalidad de la ciencia y que adopta para ella un relativismo. *Kuhn* rechaza la tesis del relativismo y del irracionalismo manifestando que el hecho de que no apele a

una teoría de la verdad ontológica no significa caer en el relativismo, ni mucho menos en el irracionalismo. Admitiendo que la teoría de la verdad no es importante para su visión de la historia de la ciencia; afirma que para él la realidad externa es incognoscible pues, nuestro conocimiento no capta las cosas tal como son. Así que si existe un mundo independiente de la mente del investigador, *Kuhn* piensa que no es posible conocerlo, porque, o bien depende de nuestra percepción o bien depende de nuestro lenguaje o de ambos casos, el observador/ investigador imprime su punto de vista a lo conocido, de modo que se hace imposible hablar de verdad o falsedad.

Se puede decir, que a pesar de las distintas críticas suscitadas a la obra de *Kuhn*, él todavía es en la actualidad uno de los más destacados representantes que dio origen a un nuevo enfoque de la historia de la ciencia. Por su gran valor *Kuhn* es resaltado en la gran mayoría de los estudios sobre la ciencia, la tecnología y la sociedad. Sus planteamientos contribuyeron a cambiar esa parte esencial de los estudios sociales de la ciencia, dirigiéndose al carácter social de los objetos, de los hechos y los descubrimientos de la ciencia. Que no siendo de otra manera, la sociología de la ciencia dio paso a la sociología del conocimiento científico

Por estos, los trabajos de *Kuhn* por su gran valor se ven reflejados hoy en día sobre todo en los estudios sobre la ciencia como también en el campo de la tecnología, y en los estudios sobre la sociedad; los cuales se agrupan en la actualidad dentro de la comprensión de un cuerpo de estudio social de la ciencia. De esta manera se consideran que los planteamientos de *Kuhn* contribuyeron a cambiar esa parte esencial de los estudios de la ciencia dirigiéndose ahora al carácter social de los objetos, de los hechos y los

descubrimientos de la ciencia; Con este nuevo enfoque *Kuhn* dio paso a la sociología del conocimiento científico.

Finalmente hay que decir, que la teoría de *Kuhn* es una de las explicaciones más influyentes en los debates actuales de la filosofía de la ciencia, porque ofrece una importante evidencia histórica que congenia con sus tesis. De acuerdo con esto se puede concluir que muchas de las críticas en contra de su libro son equivocadas, que sus juicios y argumentos para defenderse pueden ser rescatados con el ánimo de hacer menos dañina las críticas que se postularon en los años sesenta.

BIBLIOGRAFIA

Libros

Ferrater Mora José. Diccionario de Filosofía; tomo IV. Barcelona: Editorial, Ariel, 1994.

Feyerabend, Paul. Contra el Método. Esquema de una teoría anarquista del conocimiento. Madrid: Tecno. 1981.

-----Por qué no Platón. Madrid: Tecno, 1985.

-----Adiós a la razón. Madrid: Tecno, 1992.

Lakatos Imre. La Metodología de los Programas de Investigación Científica. Madrid. Editorial Alianza. 1983.

Kuhn, Thomas Samuel. La Estructura de las Revoluciones Científicas. México; F. C. E; 1971.

-----T. S. La Tensión Esencial, México; F.C.E; 1996.

James Conant y John Haugeland. (Compiladores). Kuhn, Thomas. "El problema con la filosofía de la ciencia histórica". El camino desde la Estructura. Ensayos filosóficos, 1970-1993, con una entrevista autobiográfica. Barcelona: Editorial Paidós, 2002.

Popper Karl. La lógica de la investigación científica .Madrid: tecno 1962.

----- Popper, Karl. La ciencia Conjeturas y refutaciones o el desarrollo del conocimiento científico. Barcelona: Paidós. 1980.

----- El conocimiento objetivo. Barcelona: Paidós 1990.

Wenceslao J. G
revoluciones científicas. Madrid: Editorial: Trotta; 2004.

Artículos

Feyerabend, Paul. "consuelo para el especialista". En: Lakatos, I. / Mugrave, A. La crítica y el desarrollo del conocimiento. Barcelona, España Ed. Grijalbo. 1975.

Masterman, Margaret. "La naturaleza de los paradigmas." En: Lakatos, I. / Mugrave, A. La crítica y el desarrollo del conocimiento. Barcelona: Ed. Grijalbo. 1975.

Popper, Karl R. "La ciencia normal y sus peligros". En: Lakatos, I. / Mugrave, A. La crítica y el desarrollo del conocimiento. Barcelona: Ed. Grijalbo. 1975.

Kuhn, T. "Consideración en torno a mis Críticos". En Lakatos I y Musgrave. La Crítica al Desarrollo del Conocimiento Científico. Barcelona: Ed. Grijalbo, 1975.

Kuhn, Thomas. ¿Lógica del Descubrimiento o Psicología de la Investigación? En: Musgrave. Y I Lakatos. La Crítica del Desarrollo del Descubrimiento Científico. Barcelona, España. Ed. Grijalbo. 1975.

Kuhn Thomas, Sobre el proceso de evaluación y elección de las teorías científicas. En: La Tensión Esencia, México; F.C.E; 1996.

Toulmin, Stephen. La distinción entre ciencia normal y ciencia revolucionaria ¿resiste un examen? En: Lakatos, I. / Mugrave, A. La crítica y el desarrollo del conocimiento. España. Ed. Grijalbo. 1975.

Watkins, John, Contra "la ciencia normal." En: Lakatos, I. / Mugrave, A. La crítica y el desarrollo del conocimiento. Barcelona: Ed. Grijalbo.1975.