

24/18



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE FILOSOFIA Y LETRAS

"DOS VISIONES EPISTEMOLOGICAS EN
LA CIENCIA:
IDEALISMO Y REALISMO".

T E S I S A
PARA OBTENER EL GRADO DE
LICENCIADO EN FILOSOFIA
P R E S E N T A :
SERGIO OJEDA FERNANDEZ



MEXICO, D. F.,

1988



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis está protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

I N D I C E

	PAG.
INTRODUCCION	1
CAPITULO I. EL IDEALISMO DE LA CIENCIA (LA PROPUESTA DE T.S. KUHN) ..	8
CAPITULO II. EL REALISMO DE LA CIENCIA (LA PROPUESTA DE KARL R. POPPER).	49
CAPITULO III. POLEMICA ENTRE T.S. KUHN Y KARL R. POPPER	94
CAPITULO IV. LA POSICION DE GEYMONAT COMO SOLUCION VIABLE EN TORNO AL- DEBATE ENTRE IDEALISMO Y REALISMO	110
CONCLUSIONES	125
BIBLIOGRAFIA	130

INTRODUCCION

La inquietud más importante y trascendente que nos llevó a presentar esta investigación se puede establecer en una pregunta (que quizás para algunos investigadores ya haya sido contestada, o para otros sea un problema de investigación): ¿De qué manera la ciencia puede interpretar nuestro mundo sensible de percepción?

Para ello fué necesario buscar, las respuestas qué, a nuestro modo de ver, son de algún modo las más viables y lógicas para dar solución a nuestra pregunta:

Partimos de dos posiciones tradicionales en filosofía de la ciencia; primeramente estableceremos el análisis de lo que se ha denominado comunmente Idealismo de la Ciencia, representado brillantemente por Thomas S. Kuhn, (que considera que las teorías científicas no estan encaminadas a interpretar nuestro mundo sensible de percepción, antes bien, el mundo sensible es epistemológicamente ininterpretable, dando prioridad al mundo científico por tener una fuerza epistemológica y ser interpretable.

La hipótesis de Kuhn es, a nuestro modo de ver, una renuncia a interpretar nuestro mundo sensible de percepción o mundo cotidiano. ¿Por qué? podríamos suponer (Kuhn lo trata de demostrar en su Obra la Estructura de las Revoluciones Científicas), que el trabajo del científico tiene un carácter complejo (teórico) y que, sin duda, parte de un objetivo (interpretar nuestro mundo sensible), pero más tarde termina dándose cuenta, de un mundo distinto, que es poco contrastable con el mundo sensible, su trabajo crea un mundo nuevo a lo que

Kuhn denominará mundo científico.

Veamos un ejemplo: La teoría de la relatividad es una teoría que representa un modelo a seguir en la investigación física ¿Podríamos decir que dicha teoría explica nuestro mundo sensible de percepción?. El conocer dicha teoría implica necesariamente transportarnos a un mundo científico y matemático, que sin antes de estudiar dicha teoría no me dice absolutamente nada (pensamos en los estudiantes de física), debemos dejarnos transportar a un mundo científico: de cálculos y enunciados, etc. ¿La teoría de la relatividad interpreta un mundo sensible de percepción o un mundo científico?

Ante esta disyuntiva Kuhn establece que las teorías científicas, incluyendo a la teoría de la relatividad, interpreta a un mundo científico, que es desconocido para los no entendidos en la materia, al cual puede representarse a la vez imperceptible a nuestros sentidos (mundo subatómico) que viene a representar para los realistas la realidad más profunda o última. ¿Cuál parece ser la debilidad que se presenta bajo el idealismo de la ciencia, sobre todo en la visión de Thomas S. Kuhn? Consideramos que no es capaz de interpretar nuestro mundo sensible de percepción, aunque argumenta con razones epistemológicas el motivo de esta renuncia justificando a la vez la existencia de un mundo científico.

Bajo esta primera teoría nos enfrentamos a una situación que abre un nuevo camino para poder solucionar la interrogante planteada con respecto a los aspectos sociológicos del conocimiento científico.*

* T.S. Kuhn. La Estructura de las Revoluciones Científicas. -- Posdata, 1969.

Podríamos decir, sin duda, que para esta corriente filosófica nuestro mundo sensible de la percepción es ininterpretable para los fines científicos, por no encontrar una immanencia entre el mundo sensible y el poder interpretativo de las teorías científicas. ¿Qué hacer?, buscar una respuesta más viable bajo otra posición radicalmente distinta, que es lo que ha denominado el realismo de la ciencia, que considera que las teorías científicas de alguna manera describen nuestro mundo sensible de la percepción.

Filosóficamente esta corriente se mantiene en el hecho (y pensamos en Karl R. Popper), de que se preocupa más en interpretar un criterio de falsedad o de certeza de las teorías científicas, (bajo un criterio lógico), y no tanto el hecho de como las teorías científicas pueden de alguna manera interpretar nuestro mundo sensible.

Una teoría será mejor o tendrá más certeza en la medida que lógicamente tenga menos enunciados falsos y más verdaderos (parafraseando a Popper). Esto viene a representar una crisis a nuestro problema, más que una respuesta a nuestra pregunta, el filósofo realista, establece una relatividad en el conocimiento científico, es decir, lo que una teoría puede interpretar sobre nuestro mundo sensible, en el futuro, será falso, la verdad de una teoría es relativa y el futuro de su éxito no está garantizado.

Si la filosofía de Popper puede interpretar nuestro mundo sensible, (cosa de la que diferimos), entonces mi pregunta se torna más difícil: ¿de qué manera la ciencia puede dar razón de nuestro mundo sensible de una manera verdadera o cierta?. Todos los puntos medulares de Popper pueden plantearse bajo preguntas de esta índole; los que creyeron en la teoría de Newton?, viven bajo el dominio de una teoría falsa? enton-

ces; ¿Por qué se le sigue trabajando e investigando en varios Institutos y Universidades?. Por lo tanto nos encontraremos en un problema doble: demostrar que las teorías científicas interpretan nuestro mundo sensible (cosa que Popper trata de demostrar con el desarrollo tecnológico de las teorías, con el establecimiento de su teoría sobre los tres mundos, con su teoría evolucionista, y su conocimiento objetivo, etc.), y buscar el carácter lógico de las mismas (buscar en las teorías su verdad o falsedad).

¿Cuál es la debilidad que se establece con el realismo de la ciencia? si esta corriente es capaz de interpretar nuestro mundo sensible de la Percepción será de una manera relativa. Es claro que para Popper jamás conoceremos. A nuestro modo de ver es vano trabajar sobre esta cuestión, si de alguna manera esta teoría será falsada por otra. Popper establece el principio de que las teorías tecnologizadas, hecho práctico (utilización), y el hecho teórico de las teorías (aspecto lógico) son indistinguibles, por ello la problemática de esta corriente. Del mismo modo sugerimos, que los aspectos lógicos de las teorías no nos pueden decir nada sino buscamos una forma de justificar la existencia objetiva de un mundo sensible de percepción independientemente de la existencia del sujeto.

¿Cuál es la fuerza del realismo de la ciencia?, buscar en la crítica el camino para el progreso de la ciencia, aunque esto implique, de alguna manera, la falsedad o verdad de las teorías mismas.

Ante esta situación, el giro que sigue nuestra investigación es radical, he experimentado que el trabajar bajo estas dos teorías filosóficas (Idealismo de Kuhn y realismo de Popper), más que ayudarnos a contestar nuestra pregunta,

la vuelven difícil de responder y sobre todo de seguir manteniéndola.

Ni siquiera las críticas que se llevan a cabo entre estas dos posiciones filosóficas, (entre Kuhn y Popper) implica el establecimiento de nuevas preguntas aún tan complejas como la inicialmente planteada.

El desarrollo de este tipo de críticas hacen rescatar una nueva visión epistemológica en la investigación sobre filosofía de la ciencia, que establece necesariamente el progreso en este campo; Kuhn ha de darse cuenta que el quehacer científico es un trabajo tan complejo, como la postura misma de cualquier filósofo idealista o realista, que hace falta una investigación profunda sobre el trabajo científico y que es urgente contestar preguntas como las siguientes: ¿Qué es la ciencia? ¿Qué es lo normal en la ciencia? ¿La ciencia verdaderamente progresa?, parecería que nuestro trabajo queda abierto a un nuevo campo de investigación.

Thomas S. Kuhn se muestra motivado a proponer un nuevo cauce en la investigación sociológica de la ciencia (Kuhn se ve incapaz de persuadir a Popper sobre este nuevo campo de investigación), la discusión establecida por ambos filósofos viene a representar, más que una solución a nuestra pregunta, el medio para una solución tentativa bajo una nueva forma de investigación científica.

Todo parece estar preparado para establecer las bases más importantes del conocimiento sociológico y buscar una solución plausible y definitiva a nuestra pregunta inicialmente planteada. Dicha investigación está tomada de Ludovico Geymonat: Ciencia y Realismo, este autor viene a dar una visión

distinta y un nuevo realce a la investigación de la ciencia, parte del hecho de considerar que el trabajo del científico no debe de sufrir una separación con el hecho práctico, (mundo sensible) nuestro autor recurre a aspectos técnicos de las teorías. Hemos de suponer que una cosa es interpretar nuestro mundo sensible de la percepción y otra cosa muy distinta es utilizarlo para nuestros fines prácticos, que es lo común que realiza la tecnología moderna sobre nuestro mundo sensible de la percepción, aunque lo más importante que debemos de valorar es que por primera vez dicha investigación se ha de establecer en una relación entre las teorías científicas y las entidades histórico-sociales, implicando a su vez, una nueva conceptualización en la materia: conceptos como praxis, dialéctica, praxis social, etc., son organizados de una manera brillante para establecer una nueva forma de estudiar a la naturaleza (se establece dicho concepto de una manera dinámica). Con este establecimiento habremos de representar un progreso determinante ante las dos visiones filosóficas planteadas arriba.

¿Podríamos decir que la visión de Geymonat responde cabalmente a nuestra pregunta?. Para los fines que este trabajo representa podríamos decir que sí, aunque debemos considerar los nuevos aspectos y las nuevas preguntas que brotan en su argumentación, siento que esta investigación debe poner más énfasis en conceptos que podrían ser su centro de crítica (sobre todo el término dialéctica), no mantener la idea que el desarrollo de las teorías se mantenga necesariamente bajo un sostén tecnológico. Dicha manifestación tecnológica no es una manifestación necesaria en la ciencia, sino que representa una manifestación contingente de la ciencia misma.

Una vez que hemos planteado el problema que nos lle-

vó a presentar el siguiente trabajo, así como las tentativas soluciones que se presentaron mostraremos formalmente el sentido de cada uno de los capítulos de la presente tesina:

Capítulo Primero.- Que llamamos el idealismo de la ciencia apoyado en la visión de Thomas S. Kuhn mostraremos los argumentos que declaran a este filósofo como partícipe de esta corriente filosófica.

Capítulo Segundo.- Que hemos de llamar realismo de la ciencia, concentrado en la obra de Popper y sus textos: El Conocimiento Objetivo, la Lógica de la Investigación Científica, etc., trataremos de ir demostrando por qué Popper es un filósofo realista.

Capítulo Tercero.- Mostraremos las polémicas establecidas entre Thomas S. Kuhn y Karl R. Popper tomada en la obra de I. Lakatos y A. Musgrave, Crítica y Conocimiento, que será utilizada en el presente trabajo como un medio que establece la necesidad de llegar a un análisis en el conocimiento sociológico de la ciencia.

Capítulo Cuarto.- Mostraremos el proceso teórico de Geymonat como una solución tentativa y una respuesta a la vez, a nuestra pregunta inicialmente planteada, mostrando una diferenciación de los conceptos que el muestra y los que nosotros concluimos.

CAPITULO I
EL IDEALISMO DE LA CIENCIA
(La Propuesta de T.S. Kuhn)

El idealismo como filosofía de la ciencia surge como una respuesta y una crítica al realismo de la ciencia, que considera que el mundo sensible o exterior, debe interpretarse bajo leyes científicas, que esas leyes son objetivas, que las teorías científicas surgen del mundo exterior. Todo esto nos lleva a un problema de tipo epistemológico que el idealismo de la ciencia detecta. El realismo de la ciencia considera que las teorías científicas están encaminadas a interpretar el supuesto mundo exterior. Esta interpretación provocará una llamada dualidad del mundo. El primero es el mundo de nuestra percepción o mundo sensible, y, por otro lado, el mundo ininteligible de datos imperceptibles, (partículas subatómicas).

Si el realista tiene razón, debe interpretar por un lado el mundo exterior y por otro el mundo de las partículas subatómicas.* El realista quiere dar razón del mundo exterior y termina dando razón de un mundo imperceptible. Con esto tenemos que el realista ya no va a interpretar un sólo mundo, sino dos a la vez. Viendo así las cosas estamos cayendo en una "Arbitrariedad epistemológica" en la ciencia.

¿Qué Filosofía de la Ciencia podrá rescatar esa duali-

* C.F. El argumento establecido por A.S. Eddington, en la obra: Hempel LA FILOSOFIA DE LA CIENCIA NATURAL.

dad ontológica que establece el realismo?, ¿Qué tipo de Filosofía de la Ciencia puede llevarnos a menos contradicciones epistemológicas?, ¿Existirá alguna filosofía que resuelva esta problemática?. Las respuestas a estas preguntas serán justamente dadas por el llamado idealismo de la ciencia, que considera que el mundo real es el que se proyecta a través de una teoría.

Entonces, ¿Qué demostrar?. Por principio de cuentas, que el realismo de la ciencia se equivoca rotundamente al postular que las teorías científicas pueden interpretar objetivamente el mundo exterior y que si lo llevamos a cabo nos vemos inmersos en una dualidad del mundo, como lo demostrarán nuestros siguientes ejemplos:

Dos grandes científicos estuvieron convencidos de que sus teorías podían interpretar el Mundo exterior objetivamente, el primero fué Galileo y después Newton; tanto el principio de la inercia de Galileo, como la ley de la inercia para Newton. Ya dentro de sus investigaciones, se encontraron con una visión intuitiva del movimiento establecida por Aristóteles, que tuvo una influencia por más de XVI siglos.

Ahora bien, para establecer el principio de la inercia, Galileo se vió obligado a utilizar un experimento ideal (si sobre un cuerpo no actúan fuerzas exteriores, el móvil se moverá eternamente), que el científico manipulará de una manera arbitraria o en su observación, después Newton tomó como base la conclusión de Galileo, la cual postula que el movimiento de un cuerpo es uniforme si sobre él no actúan fuerzas exteriores, de esta manera Newton lo estableció como principio de inercia (que establece que un cuerpo se mantendrá en movimiento retilíneo y eterno si sobre él no actúan fuer-

zas exteriores que lo obliguen a modificar su estado).

¿Por qué Galileo establece junto con Newton el principio de la inercia utilizando un experimento que no se cumplirá del todo en el mundo exterior? Si seguimos en detalle lo establecido tendríamos dos respuestas; la primera es que este experimento se cumple en el mundo sensible o real; y la segunda, que este experimento se cumple gracias a un mundo observacional arbitrario como proyección de una teoría (idealístamente).*

La primera respuesta es falsa, porque el movimiento rectilíneo uniforme y eterno, tendría que darse contrastablemente en el mundo exterior, por ello es más lógico pensar que el establecimiento del principio de la inercia se realizó como una proyección teórica y arbitraria observacional para que este experimento se cumpla.

Partiendo de lo antes expuesto observamos que estamos ante la dualidad del mundo, por un lado el mundo que se proyecta gracias a una teoría y por otro el mundo de la creencia natural intuitiva del movimiento. Entonces, ¿Cuál de los movi-

* La Ley o principio de la Inercia, es un principio que se fundamenta observacionalmente en el mundo de la ciencia, este ejemplo representa un aspecto sobre la idealización de la ciencia. El experimento (sobre el principio de la inercia) sólo es posible confrontarlo dentro del mundo de los científicos.

Mientras que en el mundo ordinario no es posible demostrar la existencia de dicha experimento, el mundo del Científico es interpretado bajo el poder de una Teoría Científica. Partiremos de la idea de que para el idealismo de la ciencia, el mundo científico es aquel que es posible interpretar, mientras el mundo ordinario es interpretable por carecer de fundamento epistemológico.

mientos es el verdadero?.

El mundo del movimiento intuitivo para el idealismo de la ciencia es epistemológicamente no interpretable por darse en el mundo sensible o exterior, **mientras el movimiento verdadero o movimiento real** es el que proyecta el mundo de la teoría, lo cual fue aceptado primero por Galileo y después por Newton. Por ello nos inclinamos a pensar que el idealismo establecerá su punto de partida bajo un mundo teórico como proyección del mundo exterior.

Autores como Eddington dicen que "la filosofía de la ciencia realista establece una dualidad del mundo" (1). Este autor recurre a una realidad ontológicamente inobservable por un lado, y por otro, el mundo sensible de nuestras intuiciones. Ante estas pruebas podemos esclarecer que el mundo real para el idealismo de la ciencia es el que se proyecta a través de las teorías científicas.

Susan Stebbing supone también claramente "la dualidad Ontológica, entre Entidades Imperceptibles y nuestra realidad sensorial". (2)

¿Cuál es la superación que establece el idealismo de la ciencia sobre el realismo de la ciencia?. El idealismo de la ciencia es capaz de interpretar gracias a la teoría, el mundo científico con bases más fundamentales y con pruebas

(1) C.F. Hempel. FILOSOFIA DE LA CIENCIA NATURAL. PP. 117.

(2) C.F. Susan Stebbing. INTRODUCCION MODERNA A LA LOGICA. pp. 447.

exhaustivas. El Realismo de la ciencia ontológicamente provoca una dualidad del mundo, ~~mientras el idealismo~~, dice asimismo, que nuestro mundo sensible o real no es interpretable Ontológicamente. Otra superación puede notarse en la medida en que el idealismo de la ciencia resolverá la dualidad del mundo que establece el realismo.

¿Cuál es la debilidad del Idealismo de la Ciencia?. Ontológicamente no esclarece una interpretación de nuestro mundo sensible, además de no utilizarlo como una base de conocimientos y lo olvida. Esto no supone que el mundo sensible no pueda ser interpretado bajo otras posiciones filosóficas. Por último, otro autor que establece una filosofía idealista en la ciencia es Thomas S. Kuhn al establecer que su idealismo filosófico será una respuesta y una crítica al realismo.

El idealismo de Kuhn se establece frente a una crítica al realismo, que considera que las teorías científicas no están encaminadas a interpretar el Mundo Exterior. Con el establecimiento conceptual que hace Kuhn exhibe las bases filosóficas que lo declaran como filósofo idealista.

Demostrar como es posible que exista Ciencia preparadigmática, es uno de los logros más importantes en el Conocimiento Sociológico que establece Kuhn, como base del Conocimiento Científico.

Para Kuhn la ciencia normal es una realización cien-

tífica que se establece en un tiempo determinado, dando paso a la ciencia normal. La ciencia normal debe contar con un grupo de seguidores o grupo de científicos, que reconocerán a la ciencia normal en un tiempo determinado. Dichas realizaciones científicas aparecen en forma de libros o textos científicos donde se expondrá, según el caso, las teorías o la teoría aceptada como el mejor ejemplar a la fecha lograda, la Física de Aristóteles, el Almagesto de Tolomeo, los Principios y la Optica de Newton, la Electricidad de Franklin, la Química de Lavoisier y la Geología de Leyll.

Nuestro autor desarrolla una relación estrecha entre ciencia normal y paradigma, observamos a la vez que es un tipo de ciencia que se establece antes de un paradigma formalmente aceptado, siendo esta visión valiosa filosóficamente porque marca el funcionamiento del conocimiento en el desarrollo de la ciencia.

Kuhn establecerá una serie de ejemplos sobre la ciencia Normal y los Paradigmas, como sería que (a la postre) proporcionarían el modelo a seguir de la investigación científica. Dichos modelos de la investigación son estudiados bajo los siguientes rubros: La Astronomía Tolemaica, la Dinámica Aristotélica, la Optica Corpuscular, etc., ¿Bajo que condiciones un estudiante podrá formar parte de la ciencia paradigmática? Kuhn responde, "el estudio de los Paradigmas, incluyendo muchos de los enumerados antes como ilustración, es lo que prepara principalmente al estudiante para entrar a formar parte como miembro de la Comunidad Científica particular con la que trabajará más tarde" (3). Con esta base el estudiante se apropia-

(3) T.S. Kuhn La estructura de las Revoluciones Científicas.
p. 34.

rá de un modelo, el trabajo posterior que realice despertará en él desacuerdos, que irá conciliando en el transcurso de su investigación Paradigmática.

Kuhn está perfectamente consciente, de que existe un cierto tipo de investigación científica que no establece necesariamente un paradigma y lo llamaremos ciencia preparadigmática, aunque la adquisición del paradigma supondrá una madurez en el desarrollo científico. Ahora bien, es importante señalar lo siguiente: Las escuelas o sub-escuelas que estaban preocupadas por la naturaleza de la luz, así igual que los Científicos que trabajan en esta problemática, sus resultados fueron algo que no se basó en ningún Paradigma uniforme, por ello mucha información se perdió en ambigüedades.

No existía y de hecho nunca existió un patrón o modelo que el científico se viera obligado a seguir, por ello las escuelas o sub-escuelas carecían de un modelo coherente de investigación científica madura.

"La Historia de la investigación eléctrica durante la primera mitad del Siglo XVIII proporcionó un ejemplo más concreto y mejor conocido del modo como se desarrolla una ciencia, antes de que cuente con su primer paradigma uniformemente aceptado". (4)

Este período se caracteriza gracias a las variadas opiniones sobre la Naturaleza de la electricidad, Hauksbee, Gray Duray, Watt, Franklin, etc., establecieron conceptos que tenían algo en común: todo se derivaba de la filosofía mecáni-

(4) Op. Cit. pp. 37-38

ca corpuscular.

Además todos eran componentes de teorías científicas rivales (se obtenían mediante la observación y la experimentación) todas tenían una gran similitud.

El autor demuestra que la etapa preparadigmática, (en este caso la investigación eléctrica) abrió el camino al establecimiento de un paradigma universalmente aceptado, que fué aprovechado por electricistas posteriores.

El trabajo de Franklin resultó más eficaz y más práctico y por lo tanto menos complejo que el de otros electricistas, que consideraron la atracción y la repulsión como manifestaciones igualmente elementales de la electricidad; aquellos que tuvieron la dificultad de explicar simultáneamente cualquier efecto que no fueran los más simples de conducción. Asimismo la Teoría de Franklin sugirió qué tipos de experimentos podían llevarse a cabo y cuales no. Aunque parecía más eficaz o más práctica esta Teoría, no explicaba todos los casos de repulsión eléctrica. Una vez establecido el paradigma toda aseveración de datos y hechos al respecto (como la formulación de Teorías) tuvo un camino mejor dirigido. Los problemas se fueron seleccionando de manera más detallada y diseñando así equipo especial, sistemáticamente hablando. Esta es la gran diferencia a la escuela de electricistas preparadigmáticos que jamás pudieron hacerlo por no contar con un paradigma establecido.

Los paradigmas comunmente atraen a un grupo de partidarios o seguidores. Las escuelas más antiguas al paradigma comunmente desaparecen. Sin embargo hay casos donde los científicos se aferran a sus viejas concepciones, dejando pasar

por alto las nuevas ideas en base al paradigma que surge. Joseph Priestley es un ejemplo famoso en la historia de la ciencia, porque al utilizar la teoría sobre la química del Flogisto jamás (hasta su muerte) optó por cambiar, en este caso, por la química de Lavoisier que resultó más eficaz en el descubrimiento del oxígeno. "Quienes no deseen o no sean capaces de ajustar su trabajo a ella deberán continuar en aislamiento o unirse a algún otro grupo". (5)

Ahora bien si el paradigma representa un trabajo que ha sido realizado de una vez por todas, ¿qué otros problemas deja para que sean resueltos por el grupo unido?. Esta pregunta es aparente si consideramos: "que el Paradigma es un modelo o Patrón aceptado y este aspecto de su significado me ha permitido apropiarme de la palabra Paradigma a falta de un término mejor... en una Ciencia el Paradigma es raramente un objeto para renovación, en lugar de ello, tal y como una decisión judicial aceptada en el Derecho Común, es un objeto para una mayor articulación y especificación en condiciones nuevas y más rigurosas". (6)

Bajo estas condiciones del autor, nuestra pregunta parecería no tener una solución posible, es decir; cuales serán los problemas que intentará resolver el grupo de Científicos, si aparentemente el paradigma representa el trabajo más prometedor y representativo para el grupo de Científicos y si dicho paradigma es raramente inalterable y nos sirve al mismo tiempo para articular nuestra investigación.

(5) T.S. Kuhn. Op. cit. pp. 44

(6) T.S. Kuhn. Op. Cit. p. 51

Para dar respuesta a la pregunta, debemos fundamentar las siguientes bases: el éxito del paradigma es relativo, no existe como una solución absoluta a los problemas o a todos los problemas a los que se enfrenta, ni tampoco puede dar completamente resultados satisfactorios "El éxito de un paradigma -ya sea el análisis del movimiento de Aristóteles, los cálculos hechos por Tolomeo de la posición planetaria, la aplicación hecha por Lavoisier de la balanza, o la matematización del campo electromagnético por Maxwell- es al principio, en gran parte, una promesa de éxito discernible en ejemplos seleccionados y todavía incompletos. La ciencia normal consiste en la realización de esa promesa, una realización lograda mediante la ampliación del conocimiento de aquéllos hechos que el Paradigma muestra como particularmente reveladores, aumentando la extensión del acoplamiento entre esos hechos y las predicciones del Paradigma y por medio de la articulación ulterior del Paradigma mismo" (7).

Viendo así las cosas encontramos que en la Ciencia normal existe un primer trabajo, por parte de los Científicos, que puede durar toda su carrera, este trabajo consiste en intentos de "Obligar" a la Naturaleza a encajar dentro de los límites pre-establecidos que proporciona el Paradigma.

Aquí se constituye una crítica a Karl Popper en cuanto que el Científico más que jugar un papel de crítica, se dedica a conciliar todas las incongruencias que pueda mostrar el Científico en el trabajo paradigmático, y por el hecho de que el Científico no descubre nuevas Teorías.

(7) T.S. Kuhn. Op. Cit. p. 52

Otra de las tareas del científico dentro de la ciencia normal, es buscar la articulación de aquéllas funciones o hechos y teorías que establece el paradigma. Si el paradigma se aplica con éxito, se resolverán problemas que el científico jamás imaginó resolver gracias a que el paradigma le motivó a emprender. Por otro lado, si el mecanismo del paradigma deja de funcionar, el científico se verá obligado a cambiar la naturaleza de la investigación.

La resolución de problemas ha provocado que el paradigma tome en cuenta esos hechos. Por ejemplo: En Astronomía la posición y magnitud de las estrellas, los períodos de eclipses de los planetas binarios; en Física la comprensibilidad específica de los materiales, las longitudes de onda y las intensidades espectrales, las conductividades eléctricas y los potenciales del contacto, etc. Todos estos problemas han traído esfuerzos considerables tanto de tipo observacional como experimental, desde inventos hasta artefactos técnicos que requieren el talento humano además de un caudal financiero. En la Ciencia, donde es posible que exista una ampliación entre las aproximaciones teóricas e instrumentales, o acuerdo, que muchas veces puede ser debido gracias al descubrimiento de nuevos campos donde es posible ese acuerdo, representando un gran desafío para la imaginación del Científico, tanto como observador como experimentador. Kuhn supone que la teoría de la relatividad es difícilmente contrastada con la Naturaleza por la complejidad predominantemente matemática. En la Historia de la Ciencia es posible ilustrar esos esfuerzos y ese ingenio. "Los telescopios especiales para demostrar las predicciones de Copérnico sobre el paralaje anual; la máquina de Atwood inventada casi un siglo después principia para proporcionar la primera demostración inequívoca de la segunda Ley de Newton; el aparato de Foucault,

para demostrar que la velocidad de la luz es mayor en el aire que en el agua" (8) dicho acuerdo entre la teoría y la naturaleza se establece dentro del paradigma*, porque él establece el problema a resolver, es decir, será nuestro modelo técnico a utilizar directamente de nuestro paradigma establecido.

Newton sin diseñar jamás un aparato fue capaz de articular su teoría con una constante universal, utilizó contrastaciones de tipo físico. Existen otros tipos de esfuerzos de articulación teórica que no se dan en forma de constantes universales: "Por ejemplo, pueden tenerse también como Leyes cuantitativas; la Ley de Boyle, que relacionaba la presión del gas con el volumen, la ley de Coulumb sobre la atracción eléctrica y la fórmula de Joule que relacionaba el calor generado con la resistencia eléctrica y con la corriente, se encuentran en esta categoría" (9).

Kuhn nos presenta otros tipos de experimentación que nos ayudará a articular el paradigma entre el aspecto teórico con la naturaleza. Esta articulación será caracterizada por aquellos experimentos que se nos presentan cualitativamente y cuantitativamente las cuales sirven para regular la Naturaleza.

(8) Op. cit. p. 56

* Es idea central del todo este capítulo, demostrar que para el Idealismo de la Ciencia (incluyendo a Kuhn) existe una inmanencia entre el Mundo de la Ciencia y la Teoría, es decir, el objeto Científico sólo existe en cuanto es construido por la Teoría, por ello es necesario establecer un acuerdo entre la Naturaleza y la Teoría.

(9) T.S. Kuhn. Op. Cit. p. 58

Aquí es donde aparece y esto es frecuente, la ambigüedad del paradigma, es decir, un paradigma que se desarrolle para cierto tipo de fenómenos resultará ambiguo al relacionarlo estrechamente con otro. "Entonces es necesario, experimentos para escoger entre métodos alternativos a efecto de aplicar el Paradigma al nuevo campo del interés" (10).

Kuhn se dá cuenta de la necesidad de confrontar los puntos de contacto entre la teoría y la naturaleza. Para ello Kuhn ilustra brevemente en un examen de la Historia de la Ciencia, los trabajos sobre la dinámica después de Newton: "A principios del Siglo XVIII aquéllos que encontraron un paradigma en Principia, dieron por sentada la generalidad de sus conclusiones... ningún otro trabajo conocido en la historia de la ciencia ha permitido simultáneamente un aumento tan grande tanto en el alcance como en la precisión de su investigación. En cuanto al cielo, Newton había derivado las Leyes de Kepler sobre el movimiento planetario había explicado asimismo alguno de los aspectos observados en los que la luna no se conformaba a ellas, en cuanto a la Tierra, había derivado los resultados de ciertas observaciones dispersas sobre los péndulos, los planos inclinados y las mareas. Con la ayuda de suposiciones completamente ad-hoc, había sido capaz también de derivar la ley de Boyle y una fórmula importante para la velocidad del sonido en el aire" (11).

Las demostraciones tuvieron una aceptación sin igual (sobre todo en su época), mas el problema surge con la generalidad de las leyes de Newton, es decir; el número de aplicacio-

(10) T. S. Kuhn. Op. Cit. p. 60

(11) T.S. Kuhn. Op. Cit. p. 60

nes no era tan grande como se esperaba. ¿Cómo aumentar la precisión dada sobre la generalidad que postulaban las teorías de Newton?. Fué necesario un equipo especial el aparato de Cavendish, la máquina de Atwood y los telescopios perfeccionados, para proporcionar los datos especiales que exijan la aplicación completa del paradigma de Newton.

Al aplicar las Leyes de Newton con respecto al péndulo, el Científico se vió obligado a considerar el disco como un punto de masa, como definición única en la longitud del péndulo. Ahora bien, sus teoremas no consideraban los efectos del aire, es decir, parecía que no existe un acuerdo total entre los principios de Newton y la realidad (esto es aplicable al problema del firmamento establecido por Newton). "Cómo es el caso de los péndulos, la confirmación obtenida fue más que satisfactoria para quienes la obtuvieron, no existía ninguna otra Teoría que se acercará tanto a la realidad. Ninguno de los que pusieron en tela de juicio la validéz del trabajo de Newton, lo hizo a causa del limitado acuerdo con el experimento y la observación. Sin embargo esas limitaciones de concordancia dejaron muchos problemas teóricos fascinantes a los sucesores de Newton..." (12).

Resumiendo; los problemas teóricos que se presentaron en el paradigma de Newton, se fueron articulando en la medida que se fueron inventando una serie de aparatos técnicos, para proporcionar aplicaciones concretas de su paradigma, en este caso, los Principia. Al aplicar las leyes de los péndulos sólo fueron aproximaciones físicas muy restringidas a los experimentos reales. Los Científicos que se ocuparon de esta

(12) T.S. Kuhn. Op. Cit. p. 63 - 64

coherencia teórico - experimental (Siglo XVIII y XIX) trabajaron por un lado en la concordancia entre el paradigma de Newton y la realidad y por otro lado el desarrollo matemático que trajo consigo este ajuste y los problemas de aplicación, abrieron el camino hacia la hidrodinámica y al problema de las cuerdas vibratorias. "En todas las Ciencias han tenido lugar, repetidamente reformulaciones similares del paradigma pero la mayoría de ellas han producido cambios más substanciales del paradigma que las reformulaciones de los Principia que hemos citado. Tales cambios son el resultado del trabajo empírico previamente descrito como encaminado a la articulación de un Paradigma. En realidad la clasificación de este tipo de trabajo, común empírico fué arbitrario más que cualquier otro de la investigación normal, los problemas de articulación de Paradigmas son a la vez teóricos y experimentales..." (13).

Kuhn ha demostrado hasta ahora que el trabajo entre la concordancia del paradigma y la naturaleza es arbitrario en el sentido que se obliga a la naturaleza a concordar con el paradigma ya establecido.

El trabajo intelectual o teórico del científico es comparado simultáneamente con el relojero, que compone y descompone los elementos del reloj a placer. Así el científico se ve obligado sobre todo a componer la articulación de la teoría con la naturaleza que va desde aspectos técnicos hasta aspectos matemáticos. Con esta argumentación podemos esclarecer que los problemas de investigación normal, aspiran muy frecuentemente a no producir novedades importantes dentro del paradigma mismo, que el paradigma no resuelve todos los problemas a los que se enfrenta en un momento determinado y que

(13) T.S. Kuhn. Op. Cit. p. 65

el trabajo del grupo científico es muy arduo, pero sobre todo imaginativo.

Cuando no existe una relación entre la articulación del paradigma con los hechos, los experimentos, que se utilizan para buscar esa concordancia (entre la naturaleza y la teoría), se olvidan y por lo tanto se les presta poca atención o son meros hechos imposibles de relacionar con el paradigma. Los hechos que son rescatables en el desarrollo de la ciencia normal son utilizados algunas veces en el paradigma subsiguiente. De esto podemos considerar dos puntos de vista, la naturaleza y el paradigma al buscar su articulación no provocan una novedad sustancial del mismo. Por otro lado, en la búsqueda entre lo que parece concordar en el paradigma tampoco traerá una novedad inesperada. Kuhn muestra un ejemplo: "En el Siglo XVIII se prestaba poca atención a los experimentos que medían la atracción eléctrica con instrumentos tales como la balanza de platillos, debido a que no producían resultados consistentes ni simples, no podían usarse para articular el Paradigma del cual se derivaban... Sólo de manera retrospectiva en posesión de un paradigma subsiguiente, podemos apreciar las características de los fenómenos que muestran... Coulomb y sus contemporáneos poseían también este último Paradigma u otro que, al aplicarse al problema de la atracción producían las mismas expectativas... Coulomb fue capaz de diseñar aparatos que dieron un resultado asimilable por medio de la articulación del Paradigma..." (14).

Entonces cabe la siguiente pregunta, si el objeto de la ciencia normal no es el establecimiento de novedades

(14) T.S. Kuhn. Op. Cit. p. 68 - 69.

sustanciales, entonces ¿por que los científicos trabajan sobre esos problemas intrascendentes dentro de la ciencia normal? Una respuesta podría consistir en que el científico considere importantes los datos que obtiene en la investigación de la ciencia normal y que contribuyen al aumento de precisión del paradigma, es decir; debemos considerar que el científico se ve entusiasmado ante los problemas de la investigación normal.

Más, en el fondo, lo que hace al científico, dentro de la ciencia normal, es la resolución de enigmas y esto sólo es posible lograrlo al llegar a una conclusión de un problema de investigación normal; "El llegar a la conclusión de un problema de Investigación Normal es lograr lo esperado de una manera y esos requiere la resolución de toda clase de complejos. Enigma, instrumentales, conceptuales y matemáticos" (15).

El hombre que lo logra prueba que es un experto en la resolución de enigmas, y el desafío que representan estos últimos es una parte importante del aliciente que hace trabajar al científico. Las comunidades científicas obtienen un criterio, propio para seleccionar problemas que deben tener solución. Esta es una de las bases mas importantes de los problemas de la ciencia normal, tener un criterio de selección y asimismo que estos problemas tengan una radical solución.

Aquellos problemas que no son reductibles dentro del Paradigma se verán rechazados como no reductibles a Enigmas. Quizas porque no existen las herramientas conceptuales e instrumentales que proporcionan el paradigma para su solución.

(15) T.S. Kuhn. Op. Cit. p. 70

La resolución de Enigmas debe realizarse dentro del paradigma mismo y no fuera de él, por ello las comunidades científicas buscan justificadamente un aislamiento "Un Paradigma puede incluso aislar a la comunidad de problemas importantes, desde el punto de vista social, pero que no pueden reducirse a la forma de enigma, debido a que no pueden enunciarse de acuerdo con las herramientas conceptuales e instrumentales que proporciona el paradigma" (16).

T.S. Kuhn supone que el aparente progreso de la ciencia normal se debe precisamente a la concentración de problemas, que tienen posible solución gracias al ingenio del científico dentro del paradigma del cuál se trate. "Vemos ahora otro aspecto, más complejo y revelador, del paralelismo entre los enigmas y los problemas de la ciencia normal. Para que pueda calificarse como enigma, un problema debe caracterizarse por tener más de una solución asegurada..." (17)

Una de las condiciones para la resolución de los problemas o enigmas es el uso de reglas que nos ayudarán a establecer los pasos precisos en su solución. El término regla puede ser equivalente ocasionalmente a punto de vista establecido o a preconcepción. Esta se determinará según la tradición científica de la que se trate. En algunos casos en la historia de la ciencia las reglas pueden proporcionar una alternativa en la solución de enigmas.

"Los Científicos que trataron de derivar el movimiento observado en la Luna de las Leyes de Newton sobre el movimien-

(16) T.S. Kuhn. Op. Cit. p. 71

(17) T.S. Kuhn. Op. Cit. p. 73

to y la gravitación fracasaron repetidamente. Como resultado, alguno de ellos sugirieron reemplazar la Ley del universo de los cuadrados por una ley que se desviará de ella, a pequeñas distancias. Sin embargo hacerlo así hubiera sido tanto como el cambiar el Paradigma, definir un nuevo enigma y no regresar al antiguo" (18).

Cambiar el paradigma no hubiera sido la salida más lógica, sobre el enigma que presentaban las leyes de Newton. Para la solución del enigma, fué necesario preservar las reglas un tiempo más o menos largo hasta encontrar la aplicación satisfactoria con resultado positivo. Aquí se presenta o es representativo el ejemplo como un compromiso teórico en la solución de enigmas.

Un ejemplo típico de Kuhn que establece es el descubrimiento de los rayos X donde el compromiso fundamental es la resolución de la ambigüedad o enigma, que presentaba el resplandor en la descarga de la pantalla de platino, (posteriormente lo desarrollaremos más en detalle). Y que el efecto del resplandor no se debía a los rayos catódicos sino a un fenómeno ambiguo, (anomalía), similar a la luz. El descubrimiento de los Rayos X trajo consigo posteriormente, además de cambios conceptuales, cambios de aparatos que en un tiempo fueron familiares y contribuyeron generosamente al desarrollo de la ciencia normal. "Por lo menos varios tipos de aparatos que durante mucho tiempo fueron familiares en el futuro tendrían que ser protegidos con Plomo..." (19). Es decir, el cambio instrumental se establece para la detección de los rayos X, que con la ausencia de ellos hubiera

(18) T.S. Kuhn. Op. Cit. p. 74 - 75

(19) T.S. Kuhn. Op. Cit. p. 112

sido imposible detectar y a la vez resolver el enigma, o el enigma que presentaba el resplandor en la pantalla de platino.

La resolución de enigmas en la ciencia normal, no sólo implica obedecer las leyes conceptuales o teóricas como parte de compromiso (en este caso las Leyes de Newton, y la preservación de esas Leyes), sino que por lo contrario, existe otra serie de compromisos para la resolución de enigmas que son tan importantes como el compromiso teórico y el compromiso instrumentalista (descubrimiento de los Rayos X).

Sin olvidar también otro nivel que Kuhn menciona, y mediante el cual no se podría ser científico: el poder analizar ya sea por sí mismo o por sus colegas los detalles empíricos, y si no son del todo satisfactorios, los debemos obligar a tomar otro tipo de iniciativas más ordenadas; buscar la articulación de las Teorías y por otro lado sus técnicas de investigación.

"La existencia de esta salida Red de compromisos -conceptuales, teóricos, instrumentalistas y metodológicas- es una fuente principal de la metáfora que relaciona a la ciencia normal con la resolución de enigmas" (20).

Kuhn establece, de una vez por todas, las bases de su idealismo filosófico en la ciencia, la anomalía será el dato primordial en el establecimiento, por un lado, de la emergencia de las teorías científicas, por el otro, del por qué avanza la ciencia en virtud de la anomalía.

Uno de los trabajos más importantes del científico y de la ciencia normal, es resolver enigmas que se establecen

(20) T.S. Kuhn. Op. Cit. p. 78.

en el cuerpo del paradigma. En una confrontación dialéctica, los paradigmas ayudan a resolver los enigmas, y sin enigmas no existirían los paradigmas. Esto se esclarece sobre todo en la ciencia paradigmática.

Si la ciencia normal no tiende a novedades fácticas o teóricas entonces ¿cómo establecer la trascendencia en los paradigmas tanto teóricos como experimentales?. Primero debemos considerar los fenómenos inesperados o trascendentales que se presentan en la ciencia paradigmática que harán posible el cambio del paradigma.

La respuesta de Kuhns es: "...la investigación bajo un paradigma debe ser particularmente efectiva, como método para producir cambios de dichos paradigmas. Es lo que produce las novedades fundamentales, facticas o teóricas". (21)

Kuhn menciona una serie de ejemplos donde el descubrimiento de la anomalía; o el hecho violado del paradigma no es satisfactorio con la naturaleza, al mismo tiempo se centra la atención al estudio de dicha anomalía y este deja de ser fenómeno ambiguo cuando se ajusta a un nuevo paradigma "La asimilación de un hecho de tipo nuevo, exige un ajuste aditivo de la Teoría y en tanto no se ha llevado a cabo ese ajuste -hasta que la ciencia no aprende a ver a la naturaleza de una manera diferente- el nuevo hecho no es completamente Científico". (22)

La percepción de la anomalía producirá el surgimiento

(21) T.S. Kuhn. Op. Cit. p. 92

(22) T.S. Kuhn. Op. Cit. p. 93

de un nuevo paradigma, que establece, por lo tanto, una nueva imagen del mundo. Kuhn no dice que las teorías científicas surjan del supuesto mundo exterior, como suponen los realistas de la ciencia, sino todo lo contrario, el surgimiento de la anomalía como fenómeno ambiguo en un paradigma dará paso a otro paradigma. Antes de entrar a los ejemplos que Kuhn describe, no debemos olvidar que las novedades teóricas y las novedades facticas se encuentran entrelazadas.

Ahora bien, el problema del descubrimiento no es algo habitual o único. Parecería que el supuesto descubrimiento varía de un individuo a otro, de acuerdo al tiempo y al paradigma que se trate o abrace.*

El ejemplo que podemos citar al respecto y que es clásico en la historia de la ciencia es el descubrimiento de los rayos X: "Su historia comienza el día en que el físico Röntgen interrumpió una investigación normal sobre los rayos catódicos, debido a que había notado que la pantalla de platino-cianuro de bario, a cierta distancia de su aparato protegido, resplandecía cuando se estaba produciendo la descarga, investigaciones posteriores (requirieron siete agitadas semanas durante las que Röntgen raramente salió de su laboratorio) indicaron que la causa del resplandor procedía en línea recta del tubo de rayos catódicos, que las sombras emitidas por la radiación no podían ser desviadas por medio de un imán y muchas otras cosas. Antes de anunciar su descubrimiento, Röntgen se convenció de que su efecto no se debía a los rayos catódi-

* Para más información véase el ejemplo que Kuhn analiza sobre el descubrimiento del oxígeno, pp. 46 y 55 en la obra: LA ESTRUCTURA DE LAS REVOLUCIONES CIENTÍFICAS.

cos, sino a un agente que, por lo menos, tenía cierta similitud con la luz". (23)

Dada la sencillez del ejemplo de Kuhn, podemos esclarecer algunas ideas que se presentan, primeramente que Roentgen parte de la teoría de los rayos catódicos que representa su paradigma inicial, el cual dominaba a la perfección. Con la experimentación su percepción se fué esclareciendo cada vez más hasta percibir la anomalía, que se presentaba al iniciarse la descarga, la pantalla brillaba cuando no debía hacerlo. Cuando nuestro científico, Roentgen, percibe la anomalía, en base a la teoría de los rayos catódicos, no podemos argumentar que en ese momento descubrió los rayos X. (Recordemos que se presenta como un fenómeno ambiguo en la teoría de los rayos catódicos).

¿Cuándo se presentan los Rayos X como entidad concreta?. Cuando se introducen generalmente conceptos y categorías que permitan relacionar el hecho observacional (rayos X), con el nuevo paradigma. Es decir, la percepción de la anomalía se realiza dentro del paradigma anterior, en este caso el paradigma de los rayos catódicos, y la solución de la ambigüedad (rayos X), se producirá con el surgimiento de un nuevo paradigma que producirá una nueva imagen del mundo.

Los trabajos previamente concluidos sobre proyectos normales tendrían que hacerse nuevamente, debido a que los científicos anteriores no habían reconocido ni controlado una variable importante. En realidad los rayos X abrieron un nuevo campo y, en esta forma, contribuyeron al caudal potencial de

la ciencia normal. Pero, asimismo y este es ahora el punto más importante, cambiaron campos que ya existían.

Si afirmamos que el mundo que proyecta un paradigma, es un mundo donde sus entidades no están determinadas y que sirven de punto de partida como surgimiento de nuevas teorías (oxígeno, rayos X), y sí, por otro lado, no es necesario recurrir al mundo sensible, como lo afirma Kuhn. Entonces el origen de las nueva teorías no será el mundo sensible de nuestra percepción, sino todo lo contrario el surgimiento de las teorías se debe el surgimiento de anomalías o fenómenos ambiguos. Asimismo, podemos establecer que si el mundo exterior no es origen de las teorías; entonces las teorías tampoco pueden interpretar nuestro mundo sensible o mundo exterior.

"...Podemos ver simultáneamente en sentido esencial en el que un descubrimiento como el de los rayos X hace necesario un cambio del paradigma, y por consiguiente, un cambio tanto de los procedimientos como de las expectativas para una fracción especial de la comunidad científica. Como resultado de ello, podemos comprender también que con el descubrimiento de los rayos X pudo parecer que habría un mundo nuevo y extraño a muchos científicos, y por lo tanto, pudo participar de manera efectiva en la crisis que condujo a la física del siglo XX". (24)

¿Bajo qué condiciones es posible percibir Anomalías y fenómenos ambiguos?. Sobre todo y en el mayor de los casos; en el gran dominio que se tenga el paradigma; en el trabajo más laborioso (al tratar de ajustar las categorías conceptuales hasta postularlas como algo imprevisto), en el alcance

(24) T.S. Kuhn. Op. Cit. p. 105

y la precisión del paradigma, "la anomalía sólo resulta contra el fondo proporcionado por el paradigma. Cuanto más preciso sea un paradigma y mayor sea su alcance, tanto más sensible será como indicador de las anomalías". (25)

Bajo estas condiciones comunes podemos entender que la ciencia normal como autoridad no tiende a novedades, mas sin embargo el fondo de todo esto es el origen o la razón para que en ella surja novedades, aclarando que estas se producen bajo circunstancias muy especiales.

Es necesario advertir por qué el autor demuestra el fundamento de su idealismo filosófico ya que demostrará con pruebas filosóficas, la inexistencia de datos fijos. Los datos fijos cambian relativamente como hechos científicos según el paradigma que estudie su establecimiento; veámoslo con palabras del autor "...un péndulo no es una piedra que cae, ni el oxígeno aire desflogistizado, por consiguiente, los datos que reúnen los científicos de esos objetos diversos, como veremos muy pronto, son ellos mismos diferentes. Lo que es más importante, es el proceso por medio del cuál el individuo o la comunidad lleva a cabo la transición de la caída forzada al péndulo o del aire desflogistizado al oxígeno que no se parece en una interpretación. ¿Cómo podría serlo a falta de datos fijos que pudieran interpretar los científicos?. En lugar de ser un intérprete, el científico que acepta un nuevo paradigma es un hombre que lleva lentes inversos...". (26)

Este pasaje lo podemos interpretar de la siguiente

(25) T.S. Kuhn. Op. Cit. p. 111

(26) T.S. Kuhn. Op. Cit. p. 191

manera, Kuhn afirma que los paradigmas no están encaminados a interpretar el mundo sensible de nuestra percepción. ¿Cuál es el motivo?. Por no existir datos fijos que puedan ser interpretados de una manera objetiva, sino todo lo contrario, los datos fijos son creaciones de los paradigmas, es decir, los datos de observación, como podría ser un péndulo, caída forzada, aire desflogistizado, son productos teóricos del paradigma que en el futuro se resolverán dentro del mismo paradigma.

Según el autor los estudiantes sobre física deben ser adiestrados para que los científicos, y ellos mismos, vean de igual manera, es decir, el estudiante debe de estar determinado por el ambiente que en este momento le rodea: "Al examinar una fotografía de cámara de burbujas, el estudiante ve líneas ininterrumpidas que se confunden, mientras que el físico ve un registro de sucesos subnucleares que le son familiares. Sólo después...el estudiante se convierte en habitante del mundo de los científicos, ve lo que ven los científicos y responderá a la misma forma que ellos. Sin embargo, el mundo al que entonces penetra el estudiante, no queda fijo de una vez por todas, por una parte, por la naturaleza del medio ambiente... y por la tradición particular de la ciencia normal que el estudiante se ha preparado a seguir ... en tiempos de revolución cuando la tradición científica normal cambia, la percepción que el científico tiene de su medio ambiente debe ser reeducada... debe aprender a ver una forma (Gestalt) nueva". (27)

Si el estudiante se encuentra en una confusión percep-

(27) T.S. Kuhn. Op. Cit. p. 177

tual esta vendrá afirmándose como un establecimiento de tipo conceptual para reforzar o ver las cosas de manera diferente, porque ha recibido un adiestramiento (en este caso ver las cosas inversas), y este adiestramiento puede llegar a confundir y a fabricar de la misma manera una alteración en la visión del estudiante mostrando a la vez una transformación en su visión de forma radical.

Los científicos en su trabajo de observación no podrán poseer o tener una autoridad externa que les haga notar que su visión o conceptualización se ha transformado, (como sucede cotidianamente en los experimentos psicológicos)*.

Si decimos que el cambio del paradigma y la visión del mundo viene aunada al mismo cambio, no podemos esperar que el científico se de cuenta de ese cambio conceptual. "Al mirar a la Luna, el convertido a la Teoría de Copérnico nos dice: Antes veía un planeta, pero ahora veo un satélite. Esta frase implica un sentido en el que el sistema de Tolomeo hubiera sido correcta alguna vez. En cambio, alguien que se haya convertido a la nueva astronomía dice: Antes creía que la Luna era un Planeta pero estaba equivocado...". (28)

¿Podemos afirmar que antes de la primera proposición del paradigma de Copérnico los astrónomos lograron observar cambios en el firmamento? Afirmamos que las observaciones

* Los experimentos a los que acude Kuhn son: Las cartas anómalas, el descubrir colores y tamaños que varían de acuerdo al observamiento por parte de los sujetos. Los sujetos no pueden demostrar el fundamento del campo de percepción que será trascendente en el desarrollo de la ciencia.

de los Astrónomos del siglo XVI, descubrieron nuevos cambios en el firmamento, sobre todo de los cometas, y no sólo esto sino que surgieron las observaciones de las manchas solares y de una nueva estrella y muchas otras cosas más. "Utilizando instrumentos tradicionales, algunos tan simples como un pedazo de hilo, los astrónomos del siglo XVI descubrieron repetidamente que los cometas se desplazaban libremente por el espacio reservado primeramente a los planetas y a las estrellas fijas. La facilidad y la rapidez misma con que los astrónomos vieron cosas nuevas al observar objetos antiguos con instrumentos antiguos puede hacernos discernir que, después de Copérnico, los astrónomos vivieron en un mundo diferente...". (29)

Kuhn muestra un ejemplo sobre la inexistencia de datos fijos y es uno de los más trascendentales en la historia de la ciencia, y es con respecto a la pedra oscilante, fenómeno que era visto en la ciencia aristotélica como caída forzada, mientras que la imagen que proyecta el paradigma de Galileo es la caída o la interpretación de un péndulo: "Al ver la caída forzada, el aristotélico mediría (o al menos discutiría; el aristotélico raramente medía) el peso de la piedra, la altura vertical a la que había sido elevada y el tiempo requerido para que quedara en reposo. Junto con la resistencia del medio, esas fueron las categorías conceptuales tomadas en consideración por la ciencia aristotélica para tratar la caída de un cuerpo". (30)

Este pasaje es revelador porque tenemos que advertir que los datos que maneja la ciencia aristotélica no son azaro-

(29) T.S. Kuhn. Op. Cit. p. 184

(30) T.S. Kuhn. Op. Cit. p. 184

sos (el Aristotélico no los tomo a capricho), sino que eran los elementos del Paradigma que obligaban al científico a trabajar bajo estos principios, sólo esos datos y no otros le servirían para darnos una imagen en una forma de ver la caída forzada.

Ahora bien, Galileo midió sólo el peso, el radio, el desplazamiento angular del tiempo por oscilación, que eran precisamente los datos que podían interpretarse de tal modo que produjeran las Leyes de Galileo para el péndulo. Por lo pronto podemos asegurar que los datos del Paradigma de Galileo son bien diferentes a los datos del paradigma de Aristóteles. Los datos que proporcionó el Paradigma de Galileo son la piedra angular que dió como existencia el Péndulo, que es un dato inexistente para el paradigma Aristotélico.

"Anunque no cambia con un cambio de Paradigma, el científico trabaja en un mundo diferente... lo que sucede durante una revolución científica no puede reducirse completamente a una interpretación de datos individuales y estables".
(31)

Ahora podemos pasar al análisis observacional, operaciones y mediciones que realiza el científico en su laboratorio para observar si es posible encontrar un lenguaje neutro, un análisis, operaciones y mediciones neutras.

Hemos venido diciendo que la interpretación observacional no es neutra, es decir, varía según el paradigma que se tome, por ello el autor, tratará de demostrar si es posible encontrar una neutralidad en la ciencia directamente en

(31) T.S. Kuhn. Op. Cit. p. 191

el laboratorio científico y quizás ahí encontrar la piedra angular en una regularidad tanto de medición como de lenguaje.

"Quizás la experiencia inmediata deba dejarse a un lado y debemos en cambio, discutir las operaciones y las mediciones concretas que los científicos llevan a cabo en sus laboratorios... Tanto lo observado como lo calculado o medido son productos teóricos y a la vez prácticos del Paradigma, las operaciones y las mediciones están determinados por el paradigma". (32)

Con ésto podemos establecer que las mediciones de cálculo son distintas según el Paradigma que se trabaje, por ejemplo, el aristotélico para interpretar la caída forzada tuvo que recurrir a una medición como dato de observación, mientras que Galileo al ver caída forzada midió sólo el peso, el radio y el desplazamiento angular que dió como resultado las Leyes del péndulo.

"Después de una Revolución Científica, muchas mediciones y manipulaciones anteriores pierden su importancia y son reemplazadas por otras. No se aplican las mismas pruebas de oxígeno que del aire desflogistizado, pero los cambios de este tipo nunca son totales...". (33)

Los cambios y las mediciones que realiza el científico varían también en base a las revoluciones que se dan en la ciencia normal; aunque esos cambios de cálculo no son totales, algunas mediciones son rescatadas y otras totalmente se pierden.

(32) T.S. Kuhn. Op. Cit. p. 197

(33) T.S. Kuhn. Op. Cit. p. 197

Si la observación y la medición no son neutrales (porque una implica la otra dentro de la estructura del paradigma), ¿es posible encontrar un lenguaje científico neutro?. Son muy variados intentos en la historia de la ciencia para encontrar un lenguaje neutro desde intentos psicológicos hasta una teoría de la percepción y de la mente: "Ningún intento corriente para lograr ese fin se ha acercado a un lenguaje aplicable de modo general a los principios puros". (34)

De llegar a algo estas Teorías sería solamente para reforzar lo que Kuhn establece, por qué un lenguaje versará siempre sobre la postulación de un paradigma o una teoría acarreado asimismo, un lenguaje relativo, y este lenguaje se manipula tanto en la medición y en la observación. Todos ellos empotrados en el paradigma que se tome. Un ejemplo que nos puede reforzar en la argumentación de la inexistencia del lenguaje neutro, y en la conceptualización y la medición neutral, es el que argumenta Kuhn sobre el trabajo de Dalton: "Examinando el trabajo de Dalton y de sus contemporáneos, descubriremos como una misma operación, cuando se liga a la naturaleza a través de un paradigma diferente, puede convertirse en indicio de un aspecto completamente diferente de la regularidad de la naturaleza. Además veremos como, a veces la antigua manipulación, en sus nuevas formas, dará resultados concretos y diferentes". (35)

Dalton fué capaz de determinar pesos y el tamaño de las partículas, gracias a las mediciones que aplicó a las Leyes de las proporciones. Las manipulaciones químicas se asimila-

(34) Idem.

(35) Idem.

ron en una relación con las generalizaciones químicas muy diferentes de las que se habían tenido antes.

Una vez aceptado el paradigma de Dalton, al aplicarse, condujo a una interpretación y una nueva visión sobre las mezclas, en la diferenciación, de un compuesto. Además sus investigaciones condujeron a la comprensibilidad del trabajo de Richter y a considerar los experimentos de Gay-Lussac, (sobre la combinación de volúmenes). "Lo que los químicos tomaron de Dalton no fué nuevas leyes experimentales, sino un nuevo modo de practicar la química, los químicos pasaron a vivir en un mundo en que las reacciones se comportaban en forma completamente diferente de como lo había hecho antes ... en diversos lugares comenzaron a cambiar los datos numéricos de la Química". (36)

Kuhn ha mostrado con pruebas explícitas que no existen datos neutrales o fijos en la ciencia paradigmática, ha demostrado a la vez, que no existe una neutralidad observacional. Kuhn al demostrar la inexistencia de datos fijos hace una dura crítica a aquellos filósofos de la ciencia que establecen la existencia de datos fijos y objetivos.

Si los datos objetivos no existen ¿de dónde surgen las teorías?. Del mundo exterior no es posible, es el punto medular del idealismo de Kuhn, para él las Teorías surgen de la anomalía o fenómeno ambiguo que presentan los paradigmas. ¿Cuál es el proceso por el que un candidato a paradigma reemplaza a su predecedor?, ¿Cómo pueden y deben hacer para convencer a toda la profesión, o al grupo de Científicos de que su modo de ver es el correcto? ¿Qué puede provocar que un grupo

(36) T.S. Kuhn. Op. Cit. p. 209

de científicos abandone una investigación normal en favor de otra?

Estas serán las preguntas más apremiantes y a las que se debe dar respuesta inmediata, en el proceso de las revoluciones científicas.

La primera pregunta puede formularse o solucionarse del siguiente modo "...la prueba de un paradigma sólo tiene lugar cuando el fracaso persistente para obtener la solución de un problema importante haya producido una crisis". (37)

El reemplazo de un paradigma por otro, se debe precisamente al hecho de que los paradigmas están, de acuerdo a los hechos, produciendo un fenómeno ambiguo o anomalía, que dará como resultado un cambio paradigmático y una nueva forma en la visión del mundo. ¿Cómo poner a prueba los paradigmas, sobre todo cuando están en competencia? La prueba no sólo consiste en la solución de enigmas, al comparar un paradigma con la naturaleza, la prueba vital será para el autor, la aceptación por parte de la comunidad científica.

Los filósofos de la ciencia se han empeñado en buscar en la VERIFICACION, criterios absolutos de las teorías científicas, la verificación de probabilidades recurre a criterios observacionales neutros, además exigen que las teorías científicas se comparen a todas las teorías existentes. Y después, ajustarlas a los datos de observación, es decir, la comparación de teorías no establece un resultado satisfactorio porque existe una estrecha relación entre ellas (una anterior a otra),

(37) T.S. Kuhn. Op. Cit. p. 225

y por otro lado los criterios de observación neutral no existen, limitando asimismo las Teorías posibles. "La verificación es como la selección natural, toma las más viables de las alternativas reales, en una situación histórico particular...". (38)

Karl R. Popper, niega todo proceso de verificación y establece una importancia primordial a la falsación (lo negativo de la Teoría establece su rechazo científico), que podría tener aspecto similar a la experiencia anómala o fenómeno ambiguo, que al producir una crisis prepara el camino para dar paso a otro paradigma. "Sin embargo las experiencias anómalas no pueden identificarse con las de falsación. En realidad, dudo mucho que existan estas últimas ... Ninguna teoría resuelve nunca todos los problemas a que en un momento se enfrenta, ni es frecuente que las soluciones ya alcanzadas sean perfectas ... Es justamente lo incompleto del ajuste entre la Teoría y los datos existentes lo que, en cualquier momento, define muchos de los enigmas que caracterizan a la ciencia normal". (39)

En este sentido la experiencia anómala, nos sirve como gestación de nuevas teorías y la definición de los fenómenos ambiguos que nose pudieron explicar. Para Popper, todas las teorías deben ser contrastadas en todo momento. Si sólo un fracaso contundente en el ajuste justifica la relación de la teoría, entonces los seguidores de Popper necesitarán cierto criterio de improbabilidad de grado de demostración de falsación. Lo refutable de Popper es su concepto de la experiencia

(38) T.S. Kuhn. Op. Cit. p. 227

(39) T.S. Kuhn. Op. Cit. p. 227

anómala porque produce competidores en un paradigma ya existente, más no puede demostrar la falsación (que en este caso, no surge con la aparición de la anomalía o fenómeno ambiguo). Este término Popperiano podría ser llamado simplemente verificación, puesto que consiste en el triunfo de un nuevo paradigma sobre el anterior.

En este proceso conjunto de verificación y demostración de falsación, desempeña un papel crucial la comparación probabilística de teorías, es decir, ni la filosofía probabilística de verificación, ni el falsacionismo son filosofías adecuadas para aportar pruebas sobre el fenómeno de aceptación de dos paradigmas en un momento dado.

Kuhn parte de otro punto de vista para demostrar la aceptación de un paradigma en competencia con otro. "No existe ninguna respuesta más precisa para la pregunta de si una teoría individual se ajusta a los hechos y hasta que punto lo hace ... Cabe preguntar cuál de las dos teorías en competencia se ajusta mejor a los hechos...". (40)

Por ello debemos basarnos en el hecho de que un candidato a Paradigma debe estar en pugna con otro. Si en la Ciencia los cambios de paradigma adquieren un carácter igual en la regulación o resolución de los problemas, en este caso, en el conteo estadístico, ante los problemas que resuelve y deja de resolver, entonces el surgimiento de teorías sería algo rutinario. Kuhn supone contrariamente, que en la ciencia no es posible medir el número de problemas que una teoría resuelve o deja de resolver, trabajar en un nuevo paradigma es

trabajar sobre nuevos problemas y establece un ejemplo para reafirmar lo argumentado: "La teoría de Lavoisier diseminada a lo largo del Siglo XVIII, XIX, impedía a los químicos plantear la pregunta del por qué se parecían tanto los metales. Pregunta que la química del Flogisto había planteado y resuelto. La transición al paradigma de Lavoisier ... significó no sólo la pérdida de una pregunta permitida sino también la de una solución lograda ...". (41)

Existen casos donde es posible trabajar con normas del paradigma anterior (aspectos conceptuales, técnicos lingüísticos y experimentales). Aunque son incorporados al paradigma nuevo, estos aspectos toman un carácter relativo según el problema a tratar, siendo diferentes unos con otros. "Tómese en consideración a los hombres que llamaron loco a Copérnico porque proclamaba que la Tierra se movía. No estaban tampoco completamente equivocados porque lo que entendían por Tierra era posición fija. Por lo menos su Tierra no podía moverse. De la misma manera, la innovación de Copérnico no fué sólo mover la Tierra, por el contrario, fué completamente un nuevo modo de ver, que necesariamente cambiaba el significado de Tierra y de movimiento". (42)

No debemos dejar pasar por alto otro aspecto de la elección o conmensurabilidad de las teorías, los hombres que proponen paradigmas en competencia son sujetos que plantean su profesión en mundos diferentes, "al practicar sus profesiones en mundos diferentes, los dos grupos de científicos, ven cosas diferentes cuando miran en la misma dirección. Desde

(41) T.S. Kuhn. Op. Cit. p. 230

(42) T.S. Kuhn. Op. Cit. p. 230

el mismo punto. ... ambos miran al mundo y aquello a lo que miran no ha cambiado. Pero, en ciertos casos, ven cosas diferentes y las ven en relación distinta unas con otras". (43)

¿Cómo poder establecer los cambios de paradigma si ambos grupos de científicos trabajan en mundos diferentes?. El autor señala que los científicos no establecen el cambio de paradigma en algo que no es posible forzar, ni lógicamente ni en la experiencia neutral. Debemos hacer notar que la aceptación de las Teorías por los Científicos son grandemente variadas e impredecibles, el Copernicanismo históricamente obtuvo muy pocos adeptos un siglo después de su muerte; los trabajos de Issac Newton no fueron del todo aceptados medio siglo después de su muerte. Otros como Priestley, no aceptó jamás la teoría del oxígeno, al igual que sus seguidores, Kelvin tampoco aceptó la teoría electromagnética. Esta supuesta terquedad intelectual toma en épocas revolucionarias aspectos críticos y determinantes en la elección de teorías, por ello estas varían según la comunidad científica de la que se trate, muchas veces determinado por el tiempo y la ideología en que dicha teoría surja, la resistencia por parte del Científico es vista por Kuhn de la siguiente manera "No quiero decir que no haya argumentos pertinentes o que no sea posible persuadir a los científicos que cambien de manera de pensar, aunque a veces se requiere de una generación para llevar a cabo el cambio...". (44)

Los científicos individuales aceptan un nuevo paradigma por varias clases de razones, que habitualmente cambian con el tiempo, ejemplos característicos son, entre otros,

(43) T.S. Kuhn. Op. Cit. p. 232

(44) T.S. Kuhn. Op. Cit. p. 233

el culto al sol que contribuyó a que Kepler se convirtiera en partidario de Copérnico. Otro aspecto importante radica en la tradición para la aceptación de un paradigma. Probablemente la pretensión simple de mayor relevancia que planteaba la química, proporcionó un nuevo paradigma, que pudo resolver los problemas y que condujo al paradigma antiguo a la crisis.

Cuando de manera legítima puede hacerse esta pretensión, y con frecuencia es lo más efectiva posible. Comúnmente la aceptación de este tipo de paradigma se sujeta a experimentos cruciales, cuando o antes de que se inventara un nuevo paradigma, Copérnico pensó haber resuelto el problema sobre la longitud del año del calendario, que era un problema que duró mucho tiempo sin establecerse. Existe otro tipo de investigación no ordinaria para producir un candidato a paradigma y por lo tanto no contribuye a resolver problemas a los que se enfrenta, "La Teoría de Copérnico sugirió que los planetas debían ser similares a la Tierra, que Venus debía mostrar fases y que el universo debía ser mucho más grande de lo que hasta entonces se había supuesto... setenta años después ... los telescopios descubrieron repentinamente montañas en la Luna, las fases de Venus y un número inmenso de estrellas cuya existencia no se sospechaba siquiera, esas observaciones dieron a la nueva teoría muchísimos adeptos, principalmente entre los astrónomos". (45)

¿Existe otro método para rechazar un paradigma en favor de otro nuevo? Hay también otro tipo de consideración que puede conducir a los científicos a rechazar un antiguo paradigma, en favor de otro nuevo, son los argumentos; en

(45) T.S. Kuhn. Op. Cit. p. 236

el sentido que tienen los individuos de lo apropiado y de lo estético, se dice que la teoría es más neta, más apropiada o más sencilla. Podemos notar que éstos argumentos son de tipo subjetivo o estético, puede acarrear a un grupo determinado de científicos y ser decisivo para el paradigma mismo.

Si consideramos estas tendencias se establecerá un enfrentamiento de paradigmas. Estas son las razones argumentadas para establecer la inconmensurabilidad de las teorías; ¿entonces sobre qué bases un paradigma triunfará sobre otro?. Los hemos mencionado al final del argumento, al ganar más adeptos. Hombres que trabajen hasta multiplicar los argumentos en favor del paradigma.

¿Existirá un método verificativo o falsacionista para escoger un Paradigma sobre todo?. La respuesta es negativa, hemos visto que no existe tal, (tratamos de argumentar en su contra). Un argumento sobre la persuasión del Científico para tomar este o aquel paradigma es expuesto por Kuhn. El método mediante el cuál un candidato a paradigma reemplaza a su predecesor es: tener un número de adeptos o seguidores que trabajen y produzcan argumentos en favor del paradigma, podrán persuadir a muchos de ellos (aunque no es un argumento que valga para todos los científicos). Priestley nunca aceptó la Teoría del oxígeno, establecida por Lavoisier, hasta su muerte, ni tampoco Kelvin la Teoría electromagnética, como otro ejemplo.

"Al comienzo de un nuevo candidato a paradigma puede tener pocos partidarios ... si son competentes, lo mejorarán lo explicarán dentro de sus posibilidades y mostrarán lo que será pertinente a la comunidad guiada por él ... si el Paradigma está destinado a ganar la Batalla. Entonces más científicamente

cos se convertirán y continuarán la exploración de nuevos paradigmas ... el número de experimentos instrumentos, artículos y libros basados en el paradigma se multiplicarán. Otros hombres más convencidos de la utilidad de la nueva visión aceptarán el nuevo método para practicar la ciencia normal. Hasta que finalmente sólo existan unos cuantos que continúen oponiéndole resistencia ...". (46)

Con esta argumentación la tercera pregunta: ¿Qué hace el grupo para abandonar una tradición de investigación normal? con la argumentación adjunta queda respondida.

¿Cuál de las dos teorías en competencia explica mejor los hechos? ¿Las normas y definiciones en la Ciencia normal son diferentes? ¿Por qué los Científicos se vuelven partidarios de un paradigma después que estos perecen? ¿Por qué los Científicos individuales aceptan una teoría por razones místicas? ¿Por qué los científicos buscan un sentido estético para adoptar un paradigma?.

Mientras que ni el verificacionismo, ni el falsacionismo son teorías, no existe una lógica posible de verificación ni lógica falsacionista que nos pueda demostrar el motivo de aceptación y abandono de las teorías - necesitamos emprender un trabajo de investigación sociológico que implica las preguntas mismas, aunque Kuhn es el primer Filósofo que nos invita a profundizar sobre el problema- estudiar al Científico como ser humano y no como un ser mecánico, cuando elabora su trabajo científico.

(46) T.S. Kuhn. Op. Cit. p. 240

Hay que considerar que algunos paradigmas se escogen para ponerlos a prueba (crucial), y la crisis que produce hace surgir un nuevo Paradigma.

CAPITULO II
EL REALISMO DE LA CIENCIA
(LA PROPUESTA DE KARL R. POPPER)

El objetivo principal de este apartado es mostrar el problema que se origina con el llamado realismo de la ciencia. Llamamos realismo de la ciencia a aquella posición filosófica que supone que las teorías científicas son capaces de interpretar el supuesto mundo exterior de nuestra percepción.

En el capítulo I planteamos la exposición del idealismo de Kuhn o idealismo de la ciencia, el realismo intenta de entrada interpretar un mundo ontológicamente objetivo independiente de nuestra percepción. Ahora bien, el realismo de la ciencia ontológicamente establece una dualidad del mundo. Trata, por un lado, de interpretar un mundo sensible (de forma y extensión) y por otro un mundo imperceptible (partículas inobservables o subatómicas).

Podemos decir que es posible utilizar este mundo sensible para nuestros fines científicos y que, en ese momento ya lo estamos interpretando (proceso del cual nosotros diferimos), una cosa es interpretar el supuesto mundo exterior y otra cosa muy diferente, es usarlo o trabajar en él. El problema tiene más fondo aún, supongamos que el mundo sensible (de forma y extensión) y el mundo imperceptible (particular subatómicas), son ciertamente interpretables; ¿Cómo podemos justificar su existencia continua y distinta de la existencia de un sujeto de observación?, queremos retomar a Eddington para explicar esto con más detalle, si acercamos dos sillas a dos mesas, la mesa número uno es nuestra mesa científica (compuesta de partículas subatómicas), la mesa número dos tie-

ne cualidades sensibles, color extensión, etc. (mesa de uso cotidiano), la mesa número uno, está compuesta de partículas subatómicas y estas partículas son observables si somos capaces de utilizar una lógica despiadada. Utilizando un realismo científico sabremos, y lo podremos afirmar al igual que Eddington, que se establece el problema de dualidad del mundo, que trae consigo el realismo de la ciencia.

Si observamos que el problema es de carácter ontológico existirán de una manera palpable dos mundos cuyas características son fundamentalmente diferentes, el llamado mundo exterior (mundo sensible), está constituido por extensión forma, color, etc. El mundo científico (mundo de particular subatómicas), esta constituido por entidades imperceptibles o sea, por partículas subatómicas, e inclusive también por otras entidades como pueden ser, la fuerza, la masa, etc. Las entidades del mundo científico son tales que les permite tener a los científicos una imagen del mundo más exacto, por ello la sentencia de Eddington adquiere fuerza cuando dice: "Ni que decir tiene que la física moderna me ha asegurado, con pruebas exquisitas y con una lógica despiadada que mi primera mesa, la mesa Científica, es la única que en realidad está ahí". (1)

Podemos decir que existen buenas razones para afirmar junto a Thomas S. Kuhn que el mundo real es el que se desprende de la imagen de las teorías científicas.

(1) Tomada de Hempel. Filosofía de la Ciencia Natural. pp. 117-118 A.S. Eddington, The Nature of The Physical World York, Cambridge University Press, 1929, pp. IX-XIII.

Esta problemática puede complicarse si establecemos lo siguiente:

Si en un momento determinado se dejan de observar las mesas a las que Eddington hace mención (mesa número uno y mesa número dos), ¿cómo justificar la existencia de la mesa científica? basando su independencia de cualquier sujeto cognocente y estableciendo su existencia continua y distinta. Es decir, debemos buscar un verdadero "status ontológico", tanto del mundo sensible como del mundo imperceptible independientemente de la existencia del sujeto. De esta manera parecía que los científicos han buscado en el mundo científico su interpretación en base a teorías científicas, mientras que el mundo sensible es inoperante para los fines científicos, teniendo con esto una fuerza argumentadora el idealismo de la ciencia, por tratar de solventar la dualidad del mundo que establece el realismo de la ciencia.

Autores como Hempel en su obra Filosofía de la ciencia natural ha tratado de buscar un status ontológico de las entidades imperceptibles (partículas subatómicas) y al mismo tiempo, el status ontológico de las entidades sensibles (extensión y forma). "Sea como fuere las ciencias naturales han alcanzado su nivel de comprensión más profunda y más amplia, descendiendo por debajo de los fenómenos empíricos familiares, y no puede sorprender, por tanto, que algunos pensadores consideren que las estructuras y procesos subyacentes aceptados por teorías bien establecidas son los únicos efectivos del Mundo". (2)

(2) Hempel, Filosofía de la Ciencia Natural, p. 107

El error de Hempel consiste en que a las entidades imperceptibles no les deja claro su status ontológico, pues a veces le da la categoría de simples elementos teóricos, como producciones mentales del científico, encaminadas a explicar los fenómenos que se dan en el mundo exterior, (esto se puede confrontar con la cita anterior). Mas, existen pasajes donde el mismo Hempel les da a las entidades imperceptibles su verdadero status ontológico. Esto último es notorio en la objeción que hace a Ernst Mach, en donde cuestiona a éste su tesis de que las realidades imperceptibles no tienen una realidad en Sí, lo que nos interesa a nosotros es advertir que Hempel no tiene claro el "status ontológico" de las entidades imperceptibles, de tenerlo claro se daría cuenta de la dualidad del Mundo que trae consigo el Realismo de la Ciencia.

Siempre que pensemos en la imoperancia que presenta el realismo de la ciencia, debemos pensar al mismo tiempo en Karl. R. Popper que viene a representar un ejemplo al respecto porquesupone la realidad objetiva de las teorías científicas. ¿En qué momento la Teoría de Newton es objetiva?, diríamos parafraseando a Popper, cuando establece sus propios problemas encarandolos, sin olvidar que el desarrollo evolucionista de las teorías científicas es parecido al desarrollo del lenguaje para demostrar el conocimiento objetivo.*

Acaso los problemas que plantean las teorías científicas no se resuelven dentro de otras teorías diferentes, sin

* El Desarrollo Evolucionista de las Teorías y el Conocimiento Objetivo serán presentados en los apartados próximos.

recurrir al supuesto mundo exterior? ¿Es necesario recurrir al mundo exterior o mundo sensible para buscar soluciones al desarrollo de nuestras teorías? Tenemos todas las bases para considerar, y al mismo tiempo, criticar la postura de los realistas de la ciencia cuando suponen que el mundo real puede ser de alguna manera interpretado. Contrariamente, tenemos todos los fundamentos para suponer que el mundo real es el que se proyecta a través de una teoría científica, existiendo una relación estrecha entre el mundo de la ciencia y la teoría científica. Es decir, el mundo científico sólo existe como "objeto" en cuanto esta constituido por la teoría, y esto queda demostrado en el ejemplo siguiente: El principio de la incertidumbre de Heinsenberg, ha sido y sigue siendo uno de los principios que ha dado estructura a la imagen del mundo de la mecánica cuántica, mundo que se rehusa a ser fundado por la casualidad determinista. "No hemos supuesto que la teoría cuántica sea en forma opuesta la teoría clásica, sea esencialmente una Teoría Estadística, en el sentido de que de los datos exactos sólo se pueden obtener conclusiones estadísticas ... en la formulación de la ley causal, si sabemos el presente, podemos predecir el futuro, no es la conclusión sino la premisa la que es falsa, no podemos saber, como cuestión de principio, el presente en todos sus detalles". (3)

Albert Einstein afirmaba que "La creencia en un Mundo externo independiente del sujeto que lo percibe es la base de toda la ciencia natural". (4)

No podía hacerse a la idea de que el mundo de la mecá-

(3) R. Eisberg y R. Resnick, La Física Cuántica, p. 107

(4) Idem.

nica que se estructuraba en base al principio de incertidumbre, fuese la realidad última y para ello se dió a la tarea de cuestionar dicho principio, pero para esto, Bohr consideraba que había podido enfrentar todos los retos que inventó Einstein a manera de experimentos de pizarrón que tenían por objeto refutar el principio de incertidumbre. Finalmente Einstein aceptó que la teoría poseía consistencia lógica y concordancia con los hechos experimentales, pero permaneció firme hasta el final, sin convencerse que ello representará la realidad física última y dijo: "Dios no juega a los dados con el universo, refiriéndose a que la mecánica cuántica abandonaba los eventos individuales y la causalidad estricta en favor de una interpretación estadística". (5)

El escape de Einstein rebasa los límites para demostrar que la mecánica cuántica encierra una perfecta armonía, teórica y lógica. Si Bohr tiene razón al demostrar que los postulados teóricos y experimentales están en una perfecta relación, podemos aseverar que el mundo real es el que se proyecta a través de la mecánica cuántica, "Quien considera las interacciones entre el objeto y el observador como la realidad última, utiliza el lenguaje de las relaciones físicas y procesos en lugar de las cualidades y propiedades físicas. Rechaza por insignificante e inútil, el concepto de que detrás del Universo de nuestra percepción se encuentra oculto un mundo objetivo gobernado por la causalidad, en cambio, considera a la descripción de las relaciones entre percepciones". (6)

De esta misma manera, y con la elaboración de este

(5) Eisberg - Resnick Op. Cit. p. 106-107

(6) Eisberg - Resnick Op. Cit. p. 107-108

ejemplo, podemos demostrar la inmanencia que surge entre el mundo científico y la teoría, que es necesario establecer, epistemológicamente hablando, la relación entre el sujeto y el objeto. El realismo de la ciencia no es capaz de justificar la independencia de un mundo físico independientemente de un sujeto de observación. Por ello justificadamente el idealismo de la ciencia (incluyendo a Kuhn), dice que el mundo exterior o mundo sensible es epistemológicamente inoperante para los fines científicos.

De esta misma manera se han establecido las dificultades que se pueden presentar al tratar de justificar el supuesto mundo exterior, sin olvidar tampoco que el realismo de la ciencia no es capaz de justificar el mundo sensible, al igual se ha tratado de justificar gracias al idealismo de la ciencia que el mundo científico es el verdadero mundo real, porque existe una inmanencia entre el mundo científico y la teoría. Dichainmanencia no es posible hacerla bajo un realismo de la ciencia porque esto implica necesariamente una dualidad del mundo.

Ahora bien, el realismo Popperiano es un realismo aparentemente fuerte, porque su realismo entraña ciertos problemas filosóficos.

¿Por qué Popper es Realista? "Mírese como se mire, hay excelentes razones para afirmar que la ciencia lo que pretende describir y (en la medida de lo posible), explicar es la realidad. Lo hace mediante conjeturas teóricas que esperamos sean verdaderas (o próximas a la verdad), aunque no podemos demostrar su certeza, ni siquiera su probabilidad ... a pesar de que serán las mejores teorías que podamos formular,

y de que puedan considerarse como probables en la medida en que este término esté libre de toda asociación con el hecho de posibilidad". (7)

Si el realismo de Popper es del sentido común ilustrado, de este realismo esperamos los más grandes proyectos de descripción científica. ¿La teoría de la relatividad demuestra o explica la realidad, siendo que no es una teoría demostrable ni refutable? ¿Cómo saber que la teoría de la relatividad de Einstein es mejor que la de Newton si no podemos demostrar su probabilidad o certeza?. Parecería que el método de refutación de Popper, una vez llevado a la práctica, no esclarecería la diferencia entre estas dos teorías que a la postre serán refutadas. Asimismo, Popper critica el idealismo por absurdo. (Nosotros suponemos que el científico crea un mundo distinto al mundo sensible de nuestra percepción y este mundo sensible es utilizado para los fines de la ciencia, compartimos con Popper la opinión de que este Mundo no ha sido creado por nosotros, al menos el Mundo natural. Si el realismo es verdadero, especialmente como algo que se aproxima a la realidad científica, entonces la razón del por qué es imposible probarlo es obvia. La razón estriba en que nuestros conocimientos subjetivos influyen en la descripción o certeza, bajo una disposición psicológica o subjetiva, por ello todo observador necesita una especie de adaptación tentativa a la realidad. ¿Acaso Newton o Einstein no se adaptaron a una cultura, o sociedad que determinaba de una manera u otra el establecimiento de sus Teorías?

Una cosa es que nosotros podamos ver este mundo obje-

(7) Karl R. Popper El conocimiento Objetivo. p. 48.

vo de una manera personal o realista, y otra buscar una epistemología fuera de un contexto, entre sujeto y objeto de conocimiento social. La lucha que establece Popper en contra del idealismo es perder el tiempo, y más cuando utiliza a Winston Churchill para demostrar sus argumentos realistas "Ahí esta el gran sol, que al parecer no tiene más base que nuestros sentidos físicos, pero afortunadamente, aparte de nuestros sentidos físicos hay un método para comprobar la realidad del sol... Los astrónomos... predicen con las matemáticas y la pura razón, que una mancha negra lo atravesará un día determinado. Ustedes miran, el sentido de la vista indica inmediatamente que sus cálculos están justificados... Tenemos lo que en cartografía militar se llama un poste de referencia. Hemos logrado un testimonio independiente de la realidad del sol. Cuando mis amigos metafísicos me dicen que los datos que emplean los Astrónomos para sus cálculos se obtienen, necesaria y primeramente, mediante la evidencia de los sentidos, yo respondo No. Teóricamente... yo afirmo enfáticamente que el sol es real y además está caliente, de hecho tan caliente como el infierno y si los metafísicos lo dudan que vayan y lo vean". (8)

Originariamente el argumento puede ser una dura crítica para el idealismo, al no encontrar soluciones con respecto a la realidad del sol, pero sí ni Popper ni Churchill demuestran el realismo, filosóficamente hablando, ¿cómo postular que las teorías científicas puedan interpretar objetivamente la Realidad?

Cuando analicemos la teoría de los tres mundos en

(8) Karl R. Popper. Op. Cit. p. 50

Popper veremos que no, plantea una teoría del todo fuerte para demostrar la realidad objetiva de las teorías, "Sugiero la posibilidad de mantener una postura distinta, de grupos filosóficos sugiriendo la posibilidad de aceptar la realidad o la autonomía del tercer mundo, y a la vez, admitir que este constituye un producto de la actividad humana, a la vez sobrehumano trascendente a su productor". (9)

Baste pensar que nos encontramos en un mundo más desarrollado, un mundo superior al mundo dos, y éste a la vez superior al mundo uno. Asimismo, debemos explicar esta trascendencia como las abejas cuando construyen su panal, trascendiendo a su productor en cuerpo. Podemos pensar que los tres mundos están interconectados entre sí, que existen en realidad pero esto es diferente si suponemos que el mundo tres es capaz de interpretar sobre todo al mundo número uno.

El hecho de utilizar una teoría sobre todo económica, para construir un barco no nos dice mucho en la objetivación del Mundo uno. El tercer mundo es el que goza de una verdadera autonomía, utilizando el vocabulario Popperiano tenemos "que el tercer mundo es autónomo, por lo que respecta a lo que podemos demostrar, aunque generalmente sea producido por nosotros". (10)

La autonomía de Popper radica, sobre todo, en la creación de problemas que se originan entre el científico y la realidad, tomando así su autonomía: ¿Qué efectos puede producir en nosotros un problema que ni siquiera conocemos? Para

(9) Karl R. Popper. Op. Cit. p. 152.

(10) Karl R. Popper. Op. Cit. p. 154

los científicos es un trabajo a resolver, trayendo consigo otros problemas, mientras para el Hombre que no tiene ningún contacto con la ciencia estos problemas parecen objetivamente intrascendentes. "Para que un tercer mundo del conocimiento objetivo sea comprendido es menester que alguien lo conozca". (11)

Comprender el tercer Mundo entraña una interacción entre el Mundo dos y el Mundo tres, mas esta comprensión entraña, simultáneamente, una capacidad sociocultural e ideológica que no se puede desterrar en el acto de esta comprensión. "No obstante confesaré ahora mismo que soy realista, sugiero que hay un mundo físico y un mundo de conciencia y que interactúan entre sí, también creo que hay un tercer mundo en un sentido que voy a explicar más a fondo". (12)

¿Por qué explicar un tercer mundo con tanto énfasis y hacer una preferencia sobre los otros dos restantes? Popper no establece una interacción entre el mundo tres y el uno haciendo, asimismo una argumentación exhaustiva de la relación entre el mundo dos y el mundo tres, pero esto no nos lleva a nada. Tanto es importante interpretar los tres mundos, como explicar cada uno por separado, sólo la interpretación del mundo uno realístamente se dá con la interpretación de teorías tecnológicas que pone a su servicio la ciencia.

Para Popper las consecuencias teóricas son más importantes como interacción, dejando a un lado la objetividad e interpretación de los tres mundos. No se puede negar que el

(11) Karl R. Popper. Op. Cit. p. 115

(12) Karl R. Popper. Op. Cit. p. 107

tercer mundo de las teorías matemáticas y científicas, ejerzan una influencia sobre el mundo uno. Esto se lleva a cabo, por ejemplo, mediante la interacción de las técnicas que introducen en las teorías, sirviéndose para ello de determinadas consecuencias teóricas, que dicho sea de paso, se han desarrollado primitivamente gracias a otras, en la posibilidad de lograr inherencia en sus teorías.

Mientras Popper establece una argumentación de interpretación de la realidad, en el fondo muestra la posibilidad de interpretar un Mundo Científico aunque él utiliza los argumentos más prometedores de una filosofía realista, se muestra carente en la interpretación de un mundo independientemente de nuestra existencia.

Utilizar no es interpretar como tampoco explicar la objetividad de ese mundo es interpretarlo. Debemos buscar un status epistemológico de esa realidad a la que Popper hace referencia. Esto aún se puede complicar, si en este momento centramos nuestra atención en la búsqueda del status epistemológico de un mundo imperceptible (partículas subatómicas), que según los realistas de la ciencia, existe y se hace presente a sus observaciones. Nuestro autor se aventura al tratar de demostrar que las teorías científicas son capaces de interpretar nuestro mundo sensible pareciendo que el mundo al que trata de justificar, es el mundo científico ¿Popper es capaz de diferenciar entre el mundo sensible y el mundo de los científicos? ¿utilizar el mundo sensible técnicamente es interpretarlo? ¿los científicos trabajan pensando en interpretar la realidad sensible o su Realidad Científica? ¿es posible que se establezca un conocimiento sin sujeto cognoscente? Sentimos que estas preguntas afloran en lo que Popper argumentara. Considerando que aunque Popper demuestra una existencia de

un Mundo objetivo, falta poner de relieve en su argumentación los aspectos filosóficos que puedan interpretar ese mundo objetivo, por lo tanto su posición filosófica no deja de ser arriesgada.

Para Popper las leyes de la naturaleza deben tener una función descriptiva, deben establecer sin mas, y decir todo lo que ocurre en el mundo exterior. La única posibilidad metodológica es que las leyes no tienen la característica de obediencia sobre un Dios, sino todo lo contrario, para Popper las leyes científicas tienden a ser fácticas y establecer en ella, de ser posible, su modificación o su abandono. Hace mucho tiempo la búsqueda de leyes es una tarea de las mas apremiantes de la ciencia, desde los tiempos de Newton.

Los científicos deben llevar a cabo experimentos bajo una controlada medición, estableciendo asimismo la diferencia entre el conocimiento y la ignorancia, entre la ciencia y la no ciencia. Los hallazgos experimentales con el tiempo se publicarán, y solamente los datos fidedignos con los que se encuentre el científico, serán compartidos. Surgirá de esta manera la profundidad, en la hipótesis general.

Todos los científicos trataran de confirmar sus hipótesis en el respaldo de hechos que apoyen a estas, de verificarse se establecerá una nueva ley científica y se avanzará en los secretos de la naturaleza.

El aumento del conocimiento se establecerá en la medida que apliquemos el nuevo descubrimiento hacia los hechos que darán nueva información.

Tradicionalmente el método científico e inductivo, en el caso de Bacon, es la frontera entre lo que es la ciencia y lo que no es ciencia o la ignorancia, el establecimiento de los hechos científicos se contraponen directamente a enunciados de otras clases, con el establecimiento del método inductivo los hechos científicos quedaron como un conocimiento seguro e incuestionable.

David Hume* criticó el método inductivo, sugiriendo que de los enunciados por observación particulares podemos inferir (lógicamente) un enunciado general. Si el acontecimiento A es seguido del acontecimiento B en una ocasión, no podemos decir lógicamente que este sea acompañado en otra ocasión. Del número de observaciones sensibles, que pueden ser miles, podemos llegar a suponer que el acontecimiento A seguido por B no es lógicamente establecido, sino que es psicológicamente establecido. El Sol se levantó de nuevo después de muchos días pasados hasta ahora, según nuestra memoria, pero

* Decía Hume: "Todas las Inferencias sacadas de la experiencia suponen, como fundamento, que el futuro semeja al pasado y que los poderes similares se uniran a similares cualidades sensibles. Si existiera alguna sospecha de que el curso de la Naturaleza pudiera cambiar y que el pasado no sirviera de regla para el futuro, toda experiencia resultaría inútil y no podría dar origen a inferencias o conclusión alguna. Por lo tanto, es imposible que argumentos sacados de la experiencia puedan probar la semejanza del pasado con el futuro, ya que todos los argumentos semejantes estan fundados en la suposición de tal semejanza. Aún admitiendo que el curso de las cosas siempre ha sido regular, este sólo hecho, sin ningún argumento o inferencia nueva, no prueba que para lo futuro continuará así". (Tomada de N. ABBAGNANO Diccionario de Filosofía, p. 656).

de ello no podemos inferir que se levantará mañana,

Lo mismo podemos establecer sobre las Leyes Físicas, el hecho de que en el pasado fueron válidas no podemos establecer su validez en el futuro, las leyes físicas son preceptos generales que no se pueden inferir bajo ejemplos observados, por muy frecuentes que sean. Asimismo Hume, llegó a la conclusión de que no existe una manera de demostrar la validez de los procedimientos inductivos, aunque la ciencia establece la regularidad de la naturaleza el futuro no será como el pasado. En base a leyes naturales no existe manera de comprobar observacionalmente, ni tampoco lógicamente, el hecho de que los futuros-pasados, han sido semejantes a los pasados, no se sigue que todos los futuros vayan a ser semejantes a los futuros-pasados.

El problema de la inducción ha sido llamado el problema de Hume y ha provocado perplejidad en varios filósofos. Bertrand Russell menciona lo siguiente en su obra: historia de la filosofía occidental: "Hume ha probado que el empirismo puro no constituye una base para la ciencia, pero si este principio (el de la inducción) es admitido, todo lo demás puede ponerse de acuerdo con la teoría, de que todo nuestro conocimiento se basa en la experiencia. Debe admitirse que con esto se abandona un punto clave del empirismo puro, y que muchos no empiristas pueden preguntarse por qué, mientras este abandono se autoriza, otros no son permitidos. Pero estas preguntas no son sugeridas directamente por los argumentos de Hume. Lo que prueba estos argumentos -y no creo que la prueba pueda ser discutida- es que la inducción, es un principio lógico independientemente, que no puede ser inferido, ni de la experiencia, ni de otros principios lógicos, y que

sin este principio la ciencia es imposible". (13)

Parecería de este modo que el origen del conjunto científico es, sobre todo, las leyes científicas indemostrables, y por lo tanto carentes de verdad, si no son verdaderas son al menos probables. Todo esto ha perturbado la mente de científicos, primero porque no se fundamenta el conocimiento humano y segundo, la verdad de las teorías es probable.

Popper empieza señalando una asimetría entre la verificación y la falsación, enunciándolo de la siguiente manera: de la observación referimos a Cisnes Blancos no autoriza a derivar el enunciado Todos los Cisnes son Blancos. Bastará un sólo enunciado de observación (Cisne Negro), para derivar el siguiente enunciado No todos los Cisnes son Blancos. De esta manera las generalizaciones empíricas aunque no son verificables sí resultan falsas. Las leyes científicas son contrastables, aunque no se puedan probar. Popper derivó de una lógica de la situación, si observó un Cisne Negro, no puede ser lógicamente, que todos los Cisnes sean Blancos. Una ley científica es rotundamente falsable, aunque no verificable.

Por otro lado tenemos la metodología, que consiste en poner en duda un enunciado. Para que resultara equivocada la observación del pájaro y no haya sido identificado cómo Cisne; por el hecho de ser Negro y llamarlo de otro modo. Pudiendo rechazar la validez del enunciado para no caer en contradicción alguna, consiguiendo así dificultades en la falsación.

(13) Bertrand Russell; Historia de la Filosofía Occidental, pp. 669 - 700

Popper invita al Científico a exponer su teoría lo menos ambigua posible y mostrarla a refutación, y que este no abandone sus teorías tan ligeramente. Debemos ser críticos en la contrastación, del mismo modo que el científico no se rehuse a fiarse sobre sus resultados experimentales, tampoco introducir hipótesis ad-hoc, para evitar la refutación.

Popper establece su concepción sobre el conocimiento destacando que: verificar la afirmación de que el agua hierve a cien grados centígrados, observación acumulada y confirmada miles y millones de veces, no nos probará la afirmación ni tampoco aumentará la probabilidad de que sea verdadera.

Y lo que, para el autor, es peor, no dudaremos sobre nuestra afirmación y menos aún, tratarla de cambiar en un desplazamiento por un cambio de hipótesis, quedándonos estancados en este conocimiento. El desarrollo de nuestro conocimiento ha de proceder de problemas y de soluciones sobre los mismos, este conocimiento se basa en teorías más audaces y que más nos digan sobre la solución de los problemas.

Al mismo tiempo, las probabilidades de aquello que nos diga una teoría será erróneo debemosla, contrastar severamente, para descubrir si lo es. El conocimiento para nuestro autor es provisional, porque jamás podemos probar lo que conocemos si en algún momento dado es verdadero existe la posibilidad de que en un momento sea probada su falsedad;

por ello es perder el tiempo demostrar la verdad de las teorías o justificar la ciencia en teorías verdaderas. Esta labor errónea es y ha sido trabajada por científicos y filósofos.

En base a lo antes expuesto, podemos decir que en la ciencia todo está sujeto a modificación, nada existe permanentemente.

Jamás podremos advertir que no todas las teorías nos revelan las cosas desde el principio, más al transcurrir el tiempo en la búsqueda de la verdad podemos apreciar las cosas de una manera mejor. Sobre la verdad expresa, que no existe, no habrá hombre que llegue a conocer la verdad.

Como, por ejemplo, lo podemos observar con la teoría de Newton, después de dos siglos de ser aceptada, todo mundo la confirmaba, siendo el fundamento de la ciencia y la tecnología de su tiempo, y que fué exacta en todos los campos, desde la existencia de nuevos planetas, el movimiento de las mareas, y el fundamento de la maquinaria; esta teoría era cierta y segura en su tiempo.

La formulación de la teoría de Einstein, a principios de siglo, significó ir más allá de la teoría de Newton; los que a su vez trabajaron con la teoría de Newton estaban equivocados y toda la civilización que se había basado en ella. La verdad de una teoría no es precisamente la verificación del

método inductivo, tampoco la utilidad material que una teoría traiga consigo.

¿Qué es lo que prueba la verdad de una teoría?. Para Popper no existe ningún elemento capaz de probar la verdad de las teorías, aunque facilite en ese momento las predicciones más satisfactorias. Si la teoría de Newton no es un conjunto de verdades inherentes sobre el mundo que se establece por observación de la realidad: ¿De dónde sale? Popper establece que sale de la interacción entre Newton y el mundo tres.

Con esto podemos decir que el establecimiento lógico de la teoría no depende de como se llegó a ella, las observaciones y los experimentos tampoco originan la teoría, porque se derivan de ella. La inducción queda apartada en la gestación de las teorías. A Popper se le podrá objetar que lo que llamamos inducción, (ir de lo particular a lo general) puede ayudarnos a sugerir la formulación de las teorías. De una serie de observaciones singulares no se puede deducir una Teoría General, pero al menos la puede sugerir, si el científico es imaginativo o intuitivo esto podría tener cierta lógica, aunque en la inducción no podemos diferenciar el aspecto lógico y psicológico en la formulación de teorías, de establecer esto: "Ocurre que mis argumentos en este libro (la lógica de investigación científica), son completamente independientes de este problema... no existe un método lógico para obtener nuevas ideas, ni es posible una reconstrucción lógica de este problema, la opinión puede expresarse que todo descubrimiento tiene un elemento irracional o intuición creadora. De manera parecida Einstein habla de la búsqueda de aquellas leyes universales ... a partir de las que se puede obtener una imagen del Mundo por mera deducción. No hay camino lógico que

lleve a estas Leyes". (14)

Las teorías no son facultades, para Popper, a partir de los resultados de la observación, sino todo lo contrario, la teoría puede ser inventada. Popper establece una crítica en los fundamentos de la tradición empírica al proponer que la observación no presupone a la Teoría. "La creencia de que la ciencia procede de la observación a la teoría esta todavía tan difundida y es tan fuerte que la negación de la misma tropieza a menudo con la incredulidad ... pero, en realidad, la creencia de que podemos empezar con observaciones puras, sin nada percibido a una Teoría es absurda...". (15)

La Filosofía del conocimiento en Popper tiene un gran parecido a la teoría evolucionista de Darwin. En el conocimiento, la solución de los problemas es la tarea fundamental; en la Teoría evolucionista de Darwin es primeramente la supervivencia. Todos los organismos están constantemente, día y noche, dedicados a la solución de problemas y lo mismo ocurre con las secuencias de organismos evolutivos, los phyla que empezaron en las formas más primitivas y de las que los organismos vivientes en la actualidad son los últimos miembros evolutivamente, los animales inferiores al hombre solucionan sus problemas apareciendo en forma de reacciones, modos de comportamiento, de triunfar, pueden llegar a solucionar sus problemas.

Esta es una de las razones del por qué Popper rechaza la epistemología empirista, pues supone que toda observación

(14) Bryan Magee Popper p. 43

(15) Bryan Magee. Op. Cit. p. 44

esta impregnada de Teoría. La eliminación del error, es análogamente parecido a lo que Darwin supone es la selección natural, que consiste en la innoperancia de sobrevivir de un organismo que no efectúa cambios necesarios ... "Está muy claro que no sobreviviremos si nuestras acciones y reacciones están mal ajustadas al medio. Puesto que las creencias esta íntimamente ligadas a las expectativas y a la disposición de actuar nuestras creencias más prácticas están más próximas a la verdad en la medida que sobreviviremos". (16)

Simultáneamente ocurre lo mismo con las teorías, el éxito pasado de la teoría de Newton no asegura su éxito futuro (representa su refutación la teoría de la relatividad de Einstein), aunque tenga aspectos prácticos y sirva para muchas cosas. Una teoría refutada en el pasado puede mantenerse a pesar de su refutación, así podemos utilizar las leyes de Kepler para muchas cosas, pero es una teoría refutada, es decir es falsa. No sólo buscamos éxitos biológicos o instrumentales, sino que en la ciencia buscamos la verdad. Popper no sólo mostró que no es posible la génesis de las teorías sino que estableció su estudio en el desarrollo de la mismas. Lo mismo dice Darwin, ni el origen de la vida ni de las teorías tienen una explicación posible. En su obra La Miseria del Historicismo Popper nos dice: "En el mundo descrito por la física no puede ocurrir nada verdadero o intuitivamente nuevo. Puede ser inventado un nuevo aparato. Pero siempre podemos analizarlo como una redistribución de elementos que no son nuevos en absoluto. La novedad en Física es tan sólo una novedad de las distribuciones o combinaciones. Por el contrario la novedad biológica es una clase intrínseca de novedad ... la nove-

(16) Bryan Magee. Op. Cit. p. 77.

dad no puede ser explicada causal o racionalmente, sino comprendida intuitivamente ... mientras la novedad puede ser racionalmente analizada y predicha menos puede ser intrínseca".

(17)

Aunque la solución de los problemas en el darwinismo fué el desarrollo del lenguaje, este elemento hizo posible la formulación y la comprensión del mundo, originando el desarrollo de la razón (sin este elemento posiblemente el hombre difícilmente se le consideraría racional), lo que originó que el hombre viviera en gupos, mientras los animales emiten ruidos y establecen señales.

El hombre avanzó en la descripción y argumentación, para Popper no sólo nos hace humanos la expresión (grupos) sino el ser individuo, el tener un contacto expresivo argumentador, (la adquisición del lenguaje hizo posible el desarrollo del yo). Ahora podemos ver de un modo más preciso que antes del tremendo avance biológico que representa la invención del lenguaje descriptivo y argumentador, la formulación lingüística de las teorías nos permite criticarlas y eliminarlas sin eliminar la estirpe que las sustenta. Esto constituye el primer logro. El segundo, es el desarrollo de una crítica consciente y sistemática hacia nuestras teorías.

El Hombre empezó a desarrollar las primeras descripciones del mundo que antiguamente fueron mágicas o supersticiosas. El hombre primitivo biológicamente vivió en un mundo lleno de abstracciones parentezco, organización social, leyes, costumbres, tradiciones, etc . Todas estas obras del hombre

son inalterables para el individuo y es incapaz de ponerlo en duda. Esta es su realidad objetiva a la que se sujetaba, desde su nacimiento hasta su muerte, determinándolo en todos los aspectos de su vida. Esto ha sido para Popper algo que el hombre no ha planeado; es una existencia del tercer mundo y asimismo su autonomía se establece en la medida que sea producto de la actividad humana, es algo que trascenderá a su constructor o productor.

"Si tenemos en cuenta la pretendida efectividad que puede tener el tercer mundo sobre el primero, sirviéndose del segundo con toda claridad que es un mundo que existe en realidad". (18)

En el caso del Hombre, sus características han cambiado para hacer frente al medio ambiente (pensamos en el desarrollo de la mano), así el desarrollo del lenguaje, la ética, la filosofía, la ciencia, el arte, y las instituciones han experimentado esta transformación y han jugado un papel primordial en el medio ambiente de adaptación.

La existencia objetiva de estas creaciones fue extendiéndose y a la vez criticándose, ampliándose y a la vez revolucionándose haciendo descubrimientos capitales o trascendentales, como por ejemplo tenemos a las matemáticas, "considérese la teoría de los números creó (en contra de Kronecker) que incluso los números naturales son una obra humana, el producto del lenguaje y del pensamiento del hombre, a pesar del hecho de que el número de ellos es infinito; hay más de los que el hombre puede pronunciar nunca y más de los que pueda

(18) Karl R. Popper, El Conocimiento Objetivo. p. 152

utilizar con las computadoras. Hay además un número infinito de ecuaciones verdaderas y falsas". (19)

Popper establece la existencia de un mundo lleno de cosas materiales (mundo uno), un mundo subjetivo o psicológico (mundo dos), y un tercer mundo de estructuras objetivas (mundo tres). "El primero es el mundo físico o de los estados físicos, el segundo es el mundo mental o estados mentales, el tercero es el mundo de las teorías, en si mismos, o mundo objetivo y que se relacionan lógicamente con los argumentos y las situaciones problemáticas que se establecen en si misma". (20)

La relación que podemos establecer en los tres mundos estriba en que los dos últimos pueden relacionarse entre sí, el mundo dos puede relacionarse con los otros dos, el primero se relaciona con el tercero gracias al segundo, el mundo de las experiencias personales o subjetivas. "Considero la mayor trascendencia descubrir y explicar de este modo la relación entre los tres mundos, considero el segundo como mediador entre el primero y el tercero". (21)

Los nexos que se establecen entre los dos mundos, el primero y el tercero, y que además es muy importante, es algo que no se puede negar, esto se realiza por ejemplo, en las interacciones técnicas que se introducen en el primer mundo y que a la vez lo van modificando (Pienso en la tecnología) que servirán a las teorías para que se desarrollen, a la vez volviéndolas más comprensibles para los científicos.

(19) Karl R. Popper, El Conocimiento Objetivo. Op. Cit. p.153

(20) Karl R. Popper, El Conocimiento Objetivo Op. Cit. p. 148.

(21) Karl R. Popper, El Conocimiento Objetivo. Op. Cit. p.144

"Creo que si desarrollamos detenidamente este argumento apoya la realidad objetiva de los tres mundos, apoya, además, no sólo la tesis de un mundo mental y subjetivo de experiencias personales... sino también la tesis según la cual una de las formas fundamentales del segundo mundo consiste en captar los objetivos del tercero". (22)

Popper establece, del mismo modo, la objetividad del tercer mundo que igualmente se podría considerar como un mundo de teorías y proposiciones y enunciados, que son las entidades lingüísticas más importantes del tercer mundo. Nuestro autor partirá del hecho de que: el establecimiento de las teorías y el intento de resolver problemas trae como consecuencia descubrir nuevos problemas e investigar nuevas teorías producidas por el hombre, más este intento no es requerido, sino necesario "Creo, como Brower, que la secuencia de los números naturales es una creación humana. Pero aunque nosotros hayamos creado esta secuencia, ella ha creado a su vez sus propios problemas autónomos; la distinción entre números pares e impares no ha sido creado por nosotros; es una consecuencia no buscada e inevitable de nuestra creación; por supuesto, lo mismo ocurre con los números primos, que son igualmente autónomos y objetivos, que nadie había buscado, y es evidente que en este caso podemos descubrir muchos hechos si tenemos, por ejemplo, conjeturas como la de Golback, y estas conjeturas, aunque se refieren indirectamente a objetos creados por nosotros se refieren directamente a problemas y hechos que han surgido de algún modo, de nuestra creación y que no podemos controlar o modificar; son hechos consistentes ya mencionados y es difícil decir cuando afirmó que el mundo tres es difícil descubrir

(22) Idem.

la verdad acerca de ellos. Esto ejemplifica lo que quiero decir cuando afirmo que el mundo tres es en gran medida autónomo, aunque haya sido creado por nosotros". (23)

La creación del mundo tres ha tenido un gran alcance y su efecto es en nosotros un mejor desarrollo en su aspecto intelectual y su influencia que trasciende sobre nosotros es notorio, por ello, de ahora en adelante llamamos objetivo o propio del tercer mundo, el enfoque desde el punto de vista de los productos -teorías y argumentos- y subjetivo propio del segundo mundo al enfoque del conocimiento científico, desde el punto de vista conductista psicológico o sociológico.

Mientras el tercer mundo existe en una totalidad de nuestra herencia cultural codificado en libros, bibliotecas, tablas logarítmicas, cerebros, máquinas computadoras, etc. (que pertenecen al primer mundo), aunque son productos del hombre, estos pueden existir independientemente de cualquier sujeto cognoscente "Yo diría que si todos los libros tienen las siguientes características, contienen conocimiento objetivo verdadero o falso, útil o inútil, siendo casi accidental que alguien los lea alguna vez y capte sus contenidos, la persona que lea un libro comprendiéndolo es una persona excepcional... para que un libro pertenezca al tercer mundo del conocimiento objetivo ha de ser posible ... que alguien lo comprenda (o lo descifre, lo entienda, lo conozca), no concedo más". (24)

(23) Bryan Magee. Popper. pp. 82 - 83.

(24) Karl. R. Popper. El Conocimiento Objetivo. p. 114

Sir John Eccles concluye en su obra enfrentándose a la Realidad, que la diferencia entre el hombre y el animal se debe al hecho de compartir el mundo tres, los animales no lo llegan a comprender ni siquiera infimamente. "La idea de autonomía es fundamental para mi Teoría del tercer mundo aunque sea un producto humano, una creación del hombre, a su vez crea, como otros productos animales su propio campo de autonomía". (25)

Con ello se demuestra la existencia de la autonomía del tercer mundo, esto es uno de los puntos más prometedores de los que expone Popper, porque la autonomía del mundo tres nos puede llevar a resolver argumentos indiscutibles entre la objetividad y la subjetividad del conocimiento.

Debemos mencionar que la autonomía del mundo tres es una autonomía parcial "Los nuevos problemas llevan a nuevas creaciones o construcciones, como las funciones reclusivas o las secuencias de elecciones libres de Brouwer -que de este modo pueden añadir nuevos objetos al tercer mundo, además cada uno de estos pasos añadirán nuevos hechos inintencionados, nuevos problemas inesperados y al mismo tiempo también nuevas refutaciones". (26)

Esto se explica de la siguiente manera, de un problema (P1) inmediatamente procedemos a una solución tentativa (TT) que puede resultar equivocada y esta sujeta a errores (EE) que puede constituirse en una discusión crítica.

(25) Karl. R. Popper. El Conocimiento Objetivo. Op. Cit. p. 114

(26) Karl. R. Popper. El Conocimiento Objetivo. Op. Cit. p. 117

De esta actividad creadora surgen problemas (P2) que creamos involuntariamente, aparecen como emergencias en las nuevas relaciones que resultan de la acción crítica, esto podría explicar el por qué el mundo tres va más allá de la creación del hombre. El aspecto de la comprensión y los objetivos que pertenecen al tercer mundo, nos lleva a una exposición sin precedentes sobre el conocimiento objetivo en Popper.

Si analizamos esquemáticamente la forma PI--TT--EE--P2 (fórmula que opera sólo con objetos del tercer mundo), veremos que tiene una gran aplicación en los argumentos, problemas y conjeturas que representan ser objetos del tercer mundo.

La actividad de comprensión del tercer mundo radica en trabajar con estos objetos. "Un problema justamente con su trasfondo... constituye lo que denominó situación problemática, hay objetos del tercer mundo con los cuales operamos, tales como competición y conflicto entre teorías, problemas y aspectos de las conjeturas, interpretaciones y posturas filosóficas, así como contrastes o analogías...". (27)

Podemos señalar que la solución y los problemas están en una relación lógica, formando así la objetividad del conocimiento. Un primer aspecto importante en la resolución de un problema es la comprensión. El término comprensión es un proceso o actividad subjetiva personal, más el resultado de la comprensión o estado final que sería la interpretación, pasaría a ser un elemento nuevo del mundo tres y pasaría a formar parte esencial en una teoría. "Por tanto toda inter-

(27) Karl R. Popper. El Conocimiento Objetivo. Op. Cit. p. 158

pretación es una especie de teorías y como tal, engarzada en otras teorías y con otros objetivos del tercer mundo, de ese modo es como puede plantearse el problema relativo al tercer mundo, de los méritos de la interpretación, y en especial su comprensión". (28)

El acto de comprender tiene una conexión con los objetos del tercer mundo, las actividades en el proceso de comprensión, se originan en los procesos subjetivos que pueden ser el valor de una teoría, la solución de los problemas. "Por el contrario, uno de los actos más importantes de mi Teoría es que las acciones y por tanto la Historia; se pueden explicar como un proceso de resolución de problemas por el cual se puede aplicar mi Análisis del Esquema de Conjeturas y Refutaciones (PI-TT-EE-P2)". (29)

La fórmula de Popper, es incorporada de una manera fundamental en el desarrollo del conocimiento OBJETIVO, que se establece mediante la ocupación de problemas. Lo importante es resolverlos de la manera más satisfactoriamente posible (para Popper la ciencia no puede darnos un conocimiento definitivo y seguro, el progreso en la ciencia se dá con el establecimiento de la crítica según en el nivel que se presenta). Veámoslo en detalle:

Supongámos que la igualdad entre 777×111 es igual a 68.427 es un hecho aritmético muy trivial el cual la podemos considerar como un teorema ¿Somos capaces de comprender esta

(28) Karl R. Popper. El Conocimiento Objetivo. Op. Cit. p. 160-161

(29) Karl R. Popper. El Conocimiento Objetivo. Op. Cit. p. 162.

ecuación?. Si es comprensible al menos porque la veo, y me la puedo grabar en la memoria, de otra manera no podría manejar en la memoria un número tan grande. Ahora bien la comprensión podría darse en el momento en que escucho: 777 por III y también comprendo que dicha solución representa la solución del problema ¿Qué número es igual a 777 por III en el sistema base diez?. La resolución puede darse mentalmente o echando mano de papel y lápiz (he de resolverlo todo en un logaritmo en que haya estructuras fácilmente manejables).

Los errores que se pueden hacer notar es cuando usamos papel y lápiz (siendo a la vez un método de eliminarlos). Aparecen en este ejemplo el esquema de resolución de problemas (PI-II-EE-P2). "Para comprender una proposición, una teoría, preguntamos en primer lugar ¿de que va el problema? y para eliminar cualquier error calculamos con lápiz y papel. Si bien hemos partido de una teoría tentativa (TT), continuaremos con el problema subyacente (P1) y luego, con el método de cálculo para eliminar errores (EE)". (30)

Todo método de eliminar errores conduce a otro problema aunque en este ejemplo el desplazamiento entre PI--a--P2 es regresivo se trata de aplicar de manera sencilla, la solución es fácil de comprobar y así se eliminan errores. El desplazamiento entre PI a P2 no es un proceso cíclico porque siempre P2, es o será diferente a PI, a veces la incapacidad de resolver problemas nos enseña algo nuevo sobre el origen de las dificultades y las condiciones mismas que debe cumplir, alterando la situación del problema.

(30) Karl R. Popper. El Conocimiento Objetivo. Op. Cit. p. 169

"Podemos aprender muchas cosas, la más importante de las cuales tal vez sea la siguiente; siempre y cuando intentemos interpretar o comprender una teoría o proposición por trivial que sea, como la ecuación que he discutido, de hecho estábamos planteando un problema de comprensión con que siempre termina convirtiéndose en un problema acerca de un problema, es decir, un problema de nivel superior". (31)

Otro aspecto a señalar es la explicación conjetual de la acción humana, que alude a la situación. Esta situación puede ser histórica, es difícil explicar plenamente la acción creadora, gracias a las conjeturas, podemos establecer la distinción entre la situación como es "por tanto el historiador de la ciencia no sólo intenta explicar mediante el análisis de las situaciones, la teoría adecuada que propone un científico, de que incurre en explicación puede explicar su fracaso". (32)

Es decir, el esquema de Popper (P1-SP-EE-P2) sobre la resolución de problemas se puede utilizar simultáneamente como una teoría explicativa de las acciones humanas, ya que toda interpretación humana establece un problema a resolver.

La historia de la ciencia no es un estudio como un registro de errores del pasado sino que presentan una solución de problemas, todos ellos provisionales. "He intentado responder a la pregunta: ¿Cómo podemos comprender una teoría o mejorar la comprensión que tenemos de ella?. Sugiriendo que mi

(31) Karl R. Popper. El Conocimiento objetivo. Op. Cit. p. 170.

(32) Karl R, Popper. La Lógica de la Investigación Científica p. 83

respuesta, en términos de problemas y situaciones problemáticas, puede aplicarse a campos diversos y en las teorías científicas. En algunos casos, por lo menos podemos aplicarlas a las obras de Arte". (33) Podemos ahora conjeturar acerca de cuál es el problema del artista y hemos de ser capaces de apoyar esta conjetura en elementos de juicios independientes.

Si consideramos así las cosas tenemos que la Filosofía de Popper, se basa en el hecho de que nunca conocemos. Todo proceso de entender cualquier situación problemática debe incluir no sólo contribuciones, sino la posibilidad de un trasfondo de acción permanente en su esquema conceptual (que este en desacuerdo con las concepciones científicas que excluyen la imaginación y la irracionalidad). La Ciencia es la única actividad que puede darnos razón de todos nuestros problemas o preguntas legítimas.

Si Popper tiene razón no hay dos culturas -una científica y la otra estética- sino una sola. Tanto el artista como el científico buscan la verdad, buscan la comprensión de la experiencia mediante el uso de la imaginación creadora, que está sujeta a control crítico (en la búsqueda de hallazgos utilizados, facultades racionales e irracionales). El hecho de aprender y en conocimiento en sí no es posible que avancen con corrección y control, con las especulaciones teóricas mediante la crítica, nunca podríamos avanzar ni tampoco empezar desde el principio.

Estos hechos son difíciles de aceptar; debemos con-

(33) Karl R. Popper La Lógica de la Investigación Científica.
Op. Cit. p. 76

siderar que somos hombres influenciados desde nuestro nacimiento, y antes de nacer, por construcciones sociales a las que nos enfrentamos y esto implica el tener un conocimiento que se va adquiriendo conforme pasa el tiempo. Cuando podemos tomar decisiones personales utilizamos un lenguaje desarrollado a través de generaciones pasadas, por esto es imposible la idea de empezar desde cero, no es posible romper con el pasado, nadie es libre del pasado, este acto se refleja en las actividades intelectuales y artísticas. Los artistas trabajan sobre estilos pasados de generaciones que caen sobre sus hombros. La tradición adquiere una importancia que no podemos eludir en nuestras actividades como seres humanos.

Aunque se avance en la crítica y modifiquemos la tradición siempre tendremos algo sobre nuestra espalda. El científico, para Popper, estará mal aconsejado al decirle que debe estudiar la situación problemática del momento (intentará aprender lo que se discute hoy en día en la ciencia) y estará bien aconsejado si se le ordena al científico que observe un hecho objetivo y representativo, la crítica o solución del problema que se trate debe ser formulada por un lenguaje, estas proposiciones se vuelven objetivas al ser atacadas y criticadas. De este modo es importante la objetivación de nuestras ideas, lo mismo sucede con el lenguaje (en nuestra mente son poco criticadas), debemos establecerlas publicamente para el progreso. En el caso de la teorías científicas sucede algo similar, si una teoría científica es contrastada por quien la propone; el mundo científico la adopta hasta que los experimentos y observaciones han sido repetidos por otros.

El hecho de establecer yo se es una afirmación sobre si mismo, pretendiéndolo justificar, no es un conocimiento objetivo, tampoco el conocimiento que versa sobre mí, al con-

testar preguntas al oculista o al doctor sobre un dolor x, estos informes no son exactos, por ello el trabajo del científico no toma como seguro ni siquiera nuestras propias observaciones, sólo las tomará en cuenta cuando han sido contrastadas y repetidas.

De esta manera se establece un conocimiento objetivo que forma parte del tercer mundo que se distingue de nuestros estados individualés del mundo dos. El conocimiento individual no es conocido por nadie en absoluto, el conocimiento existe sobre papeles, sobre los estantes de las bibliotecas (libros), en las tablas logarítmicas. Un libro de tablas logarítmicas constituye un tipo de conocimiento prodigiosamente útil que es usado diariamente en todo mundo, para la construcción de edificios, puentes, carreteras y miles de otras cosas. Lo mismo puede ocurrir en las obras de erudición normalmente abundantes, libros, obras de consulta, etc., siendo que aquel que los escribe ni siquiera los conoce. Todo lo que existe en los libros es difícil de memorizar, todos los datos y tablas estadísticas, son objetivos porque crean sus propios problemas y son inmemorizables, todo esto existe sobre el papel y no en la cabeza del autor.

El término de falsacionismo es un criterio de demarcación entre los criterios de verdad y falsedad. Esto supone, que existe una lógica entre la posibilidad de falsear y la de verificar, también es un criterio de exclusión del método inductivo. Nuestro autor rechaza la inducción "por tanto, sera lógicamente inadmisibile la inferencia de teorías, a partir de enunciados singulares que son verificados en la experiencia" (34).

(34) Karl R. Popper. La Lógica de la Investigación Científica. Op. Cit. p. 78

Los métodos inductivos no son un modo apropiado para establecer la verificabilidad de nuestros enunciados: "Las teorías científicas no son nunca verificables empíricamente, si queremos evitar el error positivista de que nuestro criterio de demarcación de los sistemas teóricos de la ciencia Natural". (35)

Popper establece que debemos elegir un criterio que permita admitir -bajo el dominio de la ciencia empírica- enunciados que no puedan ser verificables: ¿Cuál es ese método o sistema? Aquel que pueda ser contrastado en la experiencia, como el hecho de que el agua hierve a 100 g.c., este es un criterio de verificabilidad y así mismo de falsabilidad. "No exige que un sistema científico pueda ser seleccionado, de una vez para siempre en el sentido positivo, pero que si sea susceptible de selección negativa por medio de contrastes o pruebas empíricas ... ha de ser posible refutar por la experiencia un sistema científico empírico.". (36)

Si decimos, lloverá aquí el día de mañana, no es un hecho empírico por el hecho de ser refutado, más el hecho lloverá aquí mañana, es considerado un hecho empírico. La adopción del término de falsabilidad ha traído varias objeciones sobre todo la escuela convencionalista, el centro de la filosofía convencionalista estriba en el hecho de que las leyes físicas nos revelan la sencillez del mundo. Aún sin considerar la complejidad del mundo, el convencionalista sostendrá ésta sencillez de las teorías. Estas teorías son libres creaciones

(35) Karl R. Popper. La Lógica de la Investigación Científica. Op. Cit. p. 85

(36) Karl R. Popper El Conocimiento Objetivo, p. 51

nuestras y están libres de decisiones y convenciones. Todos los conceptos o leyes naturales son una construcción nuestra. Sólo es posible hablar de ciencia según las leyes que elijamos.

La importancia de un sistema falsador abre un mundo de nuevas expectativas y experimentos, y nuevas experiencias, mientras el convencionalista, la ciencia, se desarrollará más lentamente, al eliminar toda crítica. Los convencionalistas han criticado de Popper, que admita un sistema teórico, en la ciencia de la naturaleza y no todos son falsables. Al existir una correspondencia entre el axioma y la realidad estableciéndose o considerándose de diversas maneras: Introduciendo hipótesis Ad-Hoc, modificando la fundación ostentativa, o sea, en el último de los casos tomar una actitud excéptica en la experimentación y excluyendo sus observaciones.

No es posible dividir las Teorías en falsables y no falsables; o mejor dicho; semejante distinción será ambigua, por consiguiente nuestro criterio de demarcación, es al igual que para Popper, el sentido de utilizar hipótesis auxiliares con el objeto de introducir más notoriamente el criterio de falsabilidad o contrastabilidad del sistema. El grado de contrastabilidad aumenta con la introducción de alguna hipótesis auxiliar y se refuerza la Teoría siempre que se introduzca una nueva hipótesis ha de considerarse que se ha hecho un intento de construir un nuevo sistema, que debería ser juzgado siempre sobre la base de sí su adopción significará un nuevo progreso en nuestro conocimiento. En esta situación fué únicamente la Teoría de la relatividad la que logró un progreso al traer nuevas consecuencias y nuevos efectos físicos, trajo nuevas posibilidades de la contrastación y de la falsación de la Teoría.

Las diferencias explícitas, mediante las cuales se dá sentido a los conceptos de un sistema de axiomas, a base de otro sistema de menor universalidad, pueden permitirse cambios en tales deficiencias si es que resultan útiles. Dichas modificaciones deben considerarse como modificaciones en el sistema que se extrae a través de otro. Con respecto a los conceptos universales, debemos considerar dos posibilidades: 1.- que existan conceptos no definidos que aparezcan únicamente en el enunciado de máximo nivel (buscar su relación lógica), 2.- que existan conceptos sin definir cuyo nivel esté fijado por el uso, como por ejemplo, punto y masa. Sobre los puntos restantes tenemos: que atañen a la competencia del experimentador (o se aceptan o se rechazan en relación a otros experimentos de resultado opuesto), sin tomarlos en cuenta. De este modo Popper da su respuesta a la crítica de los convencionalistas.

Una teoría es falsada si aceptamos enunciados básicos que la contradigan, pero no suficientemente (aceptamos la falsación solamente si una hipótesis se propone y corrobora, llamándola hipótesis falsadora), una hipótesis para ser empírica, y más falsable es porque debe encontrar reglas lógicas como enunciados básicos. Los enunciados básicos desempeñan papeles diferentes. Por una parte hemos empleado el sistema de todos los enunciados lógicamente posibles, para obtener, gracias a la caracterización lógica que íbamos buscando, la de la forma de los enunciados empíricos, por otra parte, los enunciados primarios constituyen la base para la corroboración de las hipótesis, si contradicen a la teoría admitida que no nos proporciona elementos suficientes para la falsación de esta. Únicamente en el caso que contradigan a la vez una hipótesis falsadora.

El requisito de la falsabilidad se ha dividido en dos partes, el postulado metodológico puede hacerse eminentemente preciso, el segundo criterio lógico que remite completamente a enunciados básicos. Popper considera que los enunciados singulares describen un acontecimiento, quedando falsado si tales acontecimientos, suceden realmente.

Una de las principales tareas tanto de científicos como de filósofos, es la búsqueda de la verdad. Nos vemos urgidos, en el caso de la actividad Científica, a proponer teorías verdaderas, como una exigencia moral a todos los intelectuales dice Popper. "El concepto de la Teoría del sentido común (definida y refinada por Alfred Tarski), según la cual la verdad es la correspondencia con los hechos (o con realidad), o, más exactamente una Teoría es verdadera, y sólo si, corresponde a los hechos". (37)

Para Popper la verdad es una búsqueda construida que debe ser comparada con la claridad y la sencillez de las teorías.

La teoría de Tarski esclarece que; un enunciado es verdadero porque corresponde a los hechos, y es falso si no existe una correspondencia a ningún hecho. Si utilizamos el sentido común de Tarski un enunciado es verdadero si sólo si corresponde a los hechos.

Tarski muestra que todos los hombres somos buscadores de la verdad, aunque no somos poseedores de ella, por lo que no podemos establecer un criterio de verdad, es decir, no po-

(37) Karl R. Popper. El Conocimiento Objetivo. Op. Cit. p. 59.

demos hablar jamás de la certeza o seguridad absoluta. Popper pasa a demostrar como es que la Ciencia busca la verdad. Intuitivamente existen filósofos que se contentan con establecer la idea de que una Teoría (T) puede estar más alejada de la verdad que la Teoría (T2) (porque sencillamente es mejor Teoría).

Popper establece un criterio lógico en relación a la verdad cambiado éste término por el de verosimilitud..." Que T2 se aproxima más a la verdad o es más semejante a la verdad de T1 si, sólo si de ella se siguen enunciados verdaderos y menos enunciados falsos". (38)

Podemos establecer lógicamente que la teoría de Newton contiene menos enunciados de verdad que la Teoría de Einstein, esta situación hace que la teoría de Einstein sea potencialmente o virtualmente mejor, tendrá mayor poder explicativo, además nos desafía, a una mejor variedad de contrastaciones y nos ofrece mas oportunidades de aprender sobre los hechos. Sin el desafío de la teoría de Einstein jamás la hubieramos tenido como un modelo en física. "... La distancia aparente entre las estrellas, esto es la inmediatez del Sol durante un eclipse, se establece como el corrimiento hacia el rojo de la luz emitida de las emanaciones blancas". (39)

La teoría de la relatividad de Einstein posee ventajas antes de ser contrastada, por ello para el autor es potencialmente mayor en contenido o es más desafiante en cuestiones

(38) Karl R. Popper El Conocimiento Objetivo. Op. Cit. p. 62.

(39) Karl R. Popper. Op. Cit. p. 62

técnicas, por eso posee más contenido de verdad esto hace que su poder de verosimilitud (o sea, que su contenido de falsedad será también mayor. Una teoría será tanto más audaz cuanto mayor sea su contenido, (más arriesgada). Podrá aparecer y probablemente era falsa. Buscaremos sus puntos débiles y refutarla si no lo conseguimos, o si las refutaciones que se encuentran son a la vez refutaciones de la teoría más débil procedente, entonces tenemos razones para sospechar o ejecutar que la teoría más potente no tienen un contenido de la falsedad superior al de su predecesora más débil, y que, por lo tanto, tienen mayor grado de verosimilitud.

Todas las teorías son aproximaciones a la verdad. La teoría de Newton se aproxima a la verdad (aún cuando sea falsa) por tener consecuencias verdaderas, su contenido de verdad es grande. Los enunciados verdaderos serán aquellos que suministren una mayor información.

Para Popper es posible demostrar que podemos hablar de enunciados más o menos falsos, o más o menos verdaderos, porque debemos identificar la intuición de aproximación a la verdad, con la de un elevado contenido de verdad y bajo contenido de falsedad. Si el objeto de la ciencia es la verosimilitud, ésta representará una flexibilidad entre los enunciados, ya sean verdaderos o falsos, (uno más uno es igual a dos, todas las mesas son mesas; son enunciados verdaderos más no es un logro científico), entonces la idea de verosimilitud es una de las metas más claras y realistas en la búsqueda de la verdad.

Los científicos buscan en las teorías de Newton o Einstein la verdad (aunque puedan ser ambas falsas). "Newton nunca creyó que su Teoría fuera la última palabra, ni Einstein

que la suya fuera más que una aproximación a la teoría verdadera, la teoría del campo uniformado que buscó desde 1916 hasta su muerte en 1955, todo esto indicaba la búsqueda de la verdad...". (40)

Con el término de verosimilitud, Popper trata de establecer los siguientes objetivos en la búsqueda de conceptos verdaderos (sospechada por algunos filósofos), y rehabilitada por una nueva filosofía de los hechos a la realidad. Einstein deseó poder decir que la teoría de la relatividad es una mejor aproximación a la verdad que la teoría de Newton, asimismo las dos juntas constituyen una mejor aproximación a la verdad, que la teoría de Kepler.

Las metas de la ciencia son distintas, así como las metas de los propios científicos, el hecho de hablar del objeto de la ciencia es parte de la sensación que sentimos con la actividad determinada, si esta actividad es racional; y por lo tanto esclarecer sus metas, entonces, no es perder el tiempo intentar describir dicho objeto.

"Sugiero que el objeto de la ciencia consiste en una explicación satisfactoria". (41)

La cuestión a explicar (explicans) debe reunir ciertos requisitos para ser satisfactoria, en primer lugar, ha de explicar lógicamente el Explicandum, en segundo lugar, el explicans ha de ser verdadero, aunque en general no lo sepamos; en cualquier caso no hemos de saber que es falso hasta después

(40) Karl R. Popper. Op. Cit. p. 182

(41) Idem.

del examen crítico.

Popper supone que debemos rechazar las explicaciones circulares; cuando la sensación que produce la explicación circular o las hipótesis ad-hoc es muy insatisfactoria se convierte en el motor principal de la ciencia en su desarrollo.

Los argumentos en el conjunto científico, no deben ser circulares y deben tener un contenido más rico: "hablar de tener una gran verdad de consecuencias contrastables entre las que habrá de encontrarse especialmente algunas distintas del explicandum, cuando de contrastaciones independientes o de elementos de juicio independientes me refiero a esas consecuencias contrastables distintas". (42)

De esta reflexión podemos establecer que es necesario exigir a la ciencia explicaciones que sean enunciados universales o leyes de la naturaleza, de esta manera podemos avanzar en las explicaciones independientes y no ad-hoc. Para Popper estas leyes universales deben ser enunciados ricos y que puedan ser contrastados independientemente de cualquier tiempo y lugar.

¿Cuál es el tipo de explicación más satisfactoria? Las explicaciones que dé Popper son establecidas como leyes universales, contrastables y falsables. Las leyes serán mas satisfactorias como un tipo de elemento a contrastar y cuanto mejor contrastada será mejor. La tarea del objeto de la ciencia es buscar explicaciones satisfactorias, mas esta idea, no debe conducirnos a mejorar las explicaciones y mejorar a

(42) Karl R. Popper El Conocimiento Objetivo. Op. Cit. p. 191.

la vez su grado de contrastabilidad, es decir, hacer teorías que se puedan contrastar mejor, o ir a teorías que tengan un contenido más rico). "Si el objeto de la ciencia es explicar, también tendrá como misión explicar lo que hasta ahora se ha tomado como explicans.... "Podemos avanzar eternamente. Procediendo a dar explicaciones con un grado de universalidad más y más elevado. A menos que llegemos a explicaciones últimas; es decir a una explicación que no necesita ni es susceptible a explicaciones ulteriores". (43)

De esto podemos desprender lo siguiente: ¿Existen las explicaciones últimas en la ciencia? una de las respuestas es buscar explicaciones últimas en las esencias, podemos establecer una posibilidad, (escencialismo modificado), debemos realizar la explicación última (toda explicación puede ser explicada por una teoría o conjetura en un grado superior de universalidad). Para nuestro autor no es posible hacer explicaciones auto-explicativas de la esencia. Debemos asimismo rechazar la explicación de tipo ¿Qué es? (como por ejemplo ¿cuál es la esencia de la naturaleza?).

Este es el punto de partida en donde debemos buscar la semejanza o punto de vista, esta es la concepción de Popper y su escencialismo (aunque Popper está consciente que las leyes universales jamás podrán describir la esencia última del mundo).

Cada vez que resolvemos o explicamos una ley o teoría conjetural sirviéndonos de una nueva teoría de un grado

(43) Karl R. Popper El Conocimiento Objetivo. Ob. Cit. p. 192.

de universalidad superior, descubriremos más cosas acerca del mundo, al intentar profundizar en los secretos de la naturaleza. Además cada vez que logramos falsar una teoría de este tipo realizamos un descubrimiento importante, dichas falsaciones son de mayor trascendencia, pues nos enseñan algo inesperado y nos reafirmamos en la idea de que, aunque las teorías las hagamos nosotros, aunque sea invento hecho por nosotros, constituyen genuinas afirmaciones acerca del mundo ya que puede chocar con algo que no hemos hecho nosotros.

De concebir este aspecto del esencialismo modificado de Popper, (resultado como un método adecuado a la hora de plantear la forma lógica de las leyes naturales), debemos afirmar primero, que las teorías han de ser universales (afirmar algo acerca del mundo espacio-temporal), las teorías científicas deben hablar, como punto segundo, de las propiedades racionales del mundo. Las teorías científicas deben ser profundas. La profundidad de una teoría científica parece estar intimamente relacionada con su simplicidad y, consiguientemente con la riqueza de su contenido, y un contenido de coherencia.

Es importante constatar que partiendo de las teorías de Galileo o de Kepler, no recibimos la menor sugerencia acerca de como ajustar dichas teorías -que falsas premisas aceptar, o que condición estipular en orden, a pasar a otra Teoría con validez más general, como ocurrió con la de Newton. Sólo después de entrar en posesión de la teoría de Newton podemos descubrir si, y en que sentido las viejas teorías pueden considerarse como aproximaciones suyas.

La teoría de Newton unifica las teorías de Galileo y de Kepler; (La Teoría de Galileo y la de Kepler, desde el

punto de vista de Newton son excelentes aproximaciones a los resultados especiales, según Newton). La Teoría de Newton representa una corrección, al mismo tiempo que explica ambas teorías. "Sostengo que como encontremos, en las ciencias empíricas que una teoría con un nivel superior de universalidad explica con éxito otra anterior, corrigiéndola, tenemos ahí una señal inequívoca de que la nueva teoría ha permitido más profundamente que las otras dos anteriores". (44)

El hecho de participar en una filosofía realista entraña comprender cual es la tarea de la ciencia, establecer explicaciones *ad-hoc*, esta entraña un elemento como juicio interpretativo que sólo es posible comprender con el descubrimiento. Esto nos lleva necesariamente, como progreso a estratos profundos de explicaciones, pensando siempre o teniendo la idea de que siempre haya algo que descubrir y discutir críticamente.

(44) Idem.

CAPITULO III
POLEMICA ENTRE T.S. KUHN Y KARL R. POPPER

¿Que puede aportarnos de nuevo una discusión como la sostenida por Kuhn y Popper?. Si en el fondo sabemos que se están contraponiendo dos filosofías distintas, un Idealismo y un realismo de la ciencia ¿puede ayudarnos en este momento una discusión que establecerá su punto de partida en el trabajo de la ciencia normal?. Si vemos que existe actualmente una necesidad sociológica del conocimiento científico, estableceremos el más grande de los provechosos es muy difícil saber qué tan inútil o provechosa puede ser una discusión que gire en torno a las siguientes preguntas: ¿la ciencia puede interpretar bajo teorías, el mundo sensible? ¿es filosóficamente erróneo plantearse esta pregunta ya respondida por los realistas de la ciencia, entre ellos Karl R. Popper? ¿es una pregunta que concierne más a un idealista que el realista o en el último de los casos concierne a las dos filosofías? Estamos impresionados de no encontrar en estas filosofías una respuesta factible a estas preguntas. Sé y considero que esta pregunta puede ir más allá de las respuestas que pueda encontrar.

Anexemos ahora las preguntas que Kuhn y Popper aumentan en sus exposiciones en sus respectivas críticas ¿por qué la ciencia progresa como lo hace? ¿la ciencia verdaderamente progresa? ¿cómo eligen los científicos teorías en competencia? ¿Qué es la ciencia? ¿Qué es lo normal en la ciencia? ¿Todas las respuestas se resuelven en una psicología, una lógica o sociología del conocimiento? No podemos dudar que entre más preguntas establecemos, cada vez es más difícil contestarlas;

podríamos pensar que las soluciones se establecerían dentro de una filosofía idealista de la ciencia y estas al no contestarlas tendríamos que pasar a una filosofía realista de la ciencia y estas al no poder contestarlas preparan ellas mismas su camino para su inoperancia, más no es así y esto es lo que establece Kuhn en su trabajo llamado: ¿Lógica, del descubrimiento o psicología de la investigación? Donde existe la necesidad de establecer una alternativa en el conocimiento sociológico de la ciencia y podría ser una alternativa a las preguntas arriba planteadas, y por otro lado, unir fuerzas con filosofías como la de Popper para establecer una respuesta a estas preguntas.

¿Acaso es perder el tiempo en discusiones que no aporten nada nuevo a nuestras preguntas anteriormente planteadas? lo rescatable de una u otra crítica debería estar en función de la solución de cuestiones que aportaran un máximo desarrollo en la ciencia. ¿Cómo saber que el método psicológico del descubrimiento es mejor o peor que la lógica del mismo si aún no hemos avanzado en nuestras preguntas anteriores? La psicología del descubrimiento nos lleva a una sociología de la investigación. Mientras la lógica del descubrimiento nos lleva a una crítica científica, donde aparentemente no avanzamos más allá de lo que al principio creímos saber con certeza.

Kuhn dijo que el fijar nuestra atención en el desarrollo de la ciencia normal entrena las soluciones de las preguntas planteadas, abriendo nuevas fronteras filosóficas para la investigación sociológica del conocimiento (y el propio Popper no duda que el logro más importante de nuestro idealista, es haber destinado y poner su atención en la existencia de la ciencia normal). Popper demuestra asimismo que el trabajar en la ciencia normal establece peligros (tratar todo

a la luz de teorías preconcebidas) y el resultado de este enfrentamiento es no dejar de defender sus posiciones filosóficas (siendo estas posiciones lo que produce sus divergencias entre ambos).

No me siento con la autoridad suficiente para desestimar alguna teoría por otra, pero en su establecimiento y en la forma como se produce me siento más cerca de Kuhn y más lejos de Popper. ¿Por qué?: Por todo lo que filosóficamente aporta; el idealismo de Kuhn muestra una dinámica del conocimiento, abre una puerta en el nacimiento del conocimiento sociológico en la ciencia. Popper muestra una resistencia al no abrir este tipo de soluciones sociológicas del conocimiento existiendo, del mismo modo que existen entre ambos, más puntos de contacto que de divergencias, con ello quiero decir que los dos filósofos se ocupan más de defender sus posiciones, que de aportar algo nuevo en las preguntas planteadas. Asimismo cada uno de ellos trata de llevar a terreno seguro sus argumentaciones, sabiendo cada uno de ellos, (Kuhn y Popper) que todavía existen cosas en la ciencia que requieren una explicación; la angustia filosófica que representa el contestar nuestras preguntas, es fijada y concientizada por Kuhn, en la invitación que le hace Popper en la unión de ambas filosofías, y de no ser posible establecer un nuevo camino, como lo representa la sociología del conocimiento científico. Posiblemente se gane un tramo en el camino mediante la crítica (como pensaría Popper), pero el camino aún es largo y las preguntas brotan por todos lados.

¿Qué hacer? Por principio de cuentas establecer una nueva polémica entre estos dos autores, que traten de responder las preguntas inicialmente planteadas, buscar por otro lado que tan fuertes o débiles pueden presentar sus filosofías

en la resolución de las preguntas y no enmarcar las defensas en la polémica en terrenos en donde sólo su posición filosófica funcione.

Popper critica a Kuhn bajo teorías en donde no es posible encontrar científicos normales, en la historia de la ciencia: el origen de las especies antes de su publicación por Darwin, estudio de la botánica descriptiva, etc. y parece que ahí, todo se fundamenta bajo visiones filosóficas de Popper en la medida que toda investigación científica no se sujeta necesariamente a una teoría dominante.

Kuhn critica a Popper bajo una perspectiva y bajo teorías astronómicas en donde es posible encontrar una sujeción a teorías o paradigmas, en el estudio de la historia de la ciencia. Parecería que en ambos casos, los autores, parcializan el estudio de la ciencia donde es posible encontrar una adecuación entre las teorías científicas, y sus filosofías respectivas.

Si las teorías científicas no son satisfactorias bajo aspectos lógicos o psicológicos buscaremos una nueva vía de acceso utilizando los mejores medios para unir esfuerzos filosóficos y no pensar como Popper, que sólo la lógica de la investigación sea el método más acertado para dar solución a las preguntas.

Ahora bien, una de las polémicas más importantes que se han plasmado en la historia de la ciencia o filosofía de la ciencia es la sustentada por dos filosofías rivales (uno es el llamado o al que hemos venido llamando idealismo de la ciencia, representado por Thomas S. Kuhn: que considera que las teorías científicas son proyecciones del mundo. Otro es

el llamado realismo de la ciencia representando por Karl R. Popper, que supone que las teorías científicas están encaminadas a interpretar el mundo exterior, veremos que esta polémica se proyecta una y otra vez bajo una sola preocupación; la forma por la cual se adquiere el conocimiento científico, y no tanto por el proceso lógico de la investigación científica.

Ambos autores están de acuerdo en aceptar un proceso de resolución científica, por el cual una teoría es rechazada por otra, esto produce una convergencia en sus ideas filosóficas y del mismo modo en los aspectos que hace frente una teoría científica frente a los desarrollos lógicos, tanto en la experimentación como la observación, y por último que existe una inevitable relación entre la teoría y la observación.

En el paso de estas concordancias filosóficas veremos que sus diferencias aún son marcadas, en el sentido en que se enfrentan dos filosofías, dos concepciones distintas; Kuhn supone a modo de Crítica sobre Popper lo siguiente: "Todos o al menos todos los científicos están en desacuerdo que las ciencias empíricas que constituyen en base a la contrastación de hipótesis o establecimientos de teorías implica, que estas hipótesis o teorías deben contrastarse en la observación y en la experimentación". (1)

El científico, para Popper, trata de establecer enunciados y los contrasta paso a paso, cuando Popper trata de establecer la diferencia entre su método inductivo, en contra posición del método inductivo de Hume, parecería que en lugar

(1) I. Lakatos y A. Musgrave. Crítica y Conocimiento. p. 84.

de contrastar teorías, contrasta enunciados. Enunciados como el hecho de que el agua hierve a cien grados centígrados, en ciertas circunstancias, este mismo hecho científico puede ayudarnos a sugerir una nueva teoría científica.

El surgimiento de una nueva teoría para Popper, establece una nueva investigación científica y al mismo tiempo el hecho de hacer nuevas conjeturas e hipótesis.

"Si la conjetura o hipótesis pasa contrastaciones suficientemente severas, el científico habrá hecho un descubrimiento o al menos habrá resuelto el rompecabezas por completo o tiene que intentar resolverlo con alguna otra hipótesis".
(2)

Si nuestra siguiente hipótesis: el agua hierve a cien grados centígrados, en vasijas abiertas a nivel del mar, y vemos que este enunciado se presenta obsoleto para alturas mayores, debemos proceder a sumprimirla y buscar el enunciado que explique el por qué el agua hierve a cien grados centígrados en vasijas abiertas y ayude a calcular los puntos de ebullición en diferentes alturas, procederemos de esta manera a refutar enunciados o comprobarlos, creando nuevos problemas.

¿Cuál será el enunciado que, para Popper, pueda resolver más satisfactoriamente el rompecabezas al cual se enfrenta?. Aquel que pueda enfrentarse a situaciones irresolubles y no prepare tan fácilmente el camino para su refutación, es decir, Popper se ve criticado por Kuhn en el hecho de que el tipo de contrastación que nuestro realista hace son de tipo

particular, porque, a fin de cuentas, el enunciado que establezcamos en la refutación, establecerá el futuro de la teoría, este tipo de contrastaciones particulares son utilizados por Popper en los experimentos de Lavoisier y sobre el problema de la paridad.

Popper ha mostrado, al mismo tiempo, que las actividades científicas sólo tienen aplicación en épocas revolucionarias, el establecimiento que Popper ha hecho de la ciencia es bajo una visión revolucionaria, lo que Kuhn llama ciencia revolucionaria Popper lo establece bajo los lineamientos de la ciencia normal.

Kuhn demuestra en su obra: las estructuras de las revoluciones científicas, que los cambios revolucionarios se presentarán de cuando en cuando, esto traerá como consecuencia una revolución científica y todo lo que ello implica. Porque dentro de la ciencia normal se sustentarán las bases suficientes para poner al descubierto los presupuestos básicos de la ciencia revolucionaria, esto implica a la vez poner un acento y un análisis en el desarrollo de la ciencia normal, (que para Popper se presenta como carente de interés), para Kuhn es necesario que al científico se le entrene o se le prepare para la ciencia normal y no para la ciencia revolucionaria o extraordinaria. "Sugiero pues, que Sir Karl ha caracterizado toda la actividad científica en términos que sólo se aplica a sus partes revolucionarias que se presentan de cuando en cuando...". (3)

Por ello la empresa científica o el trabajo científico-

(3) Op. Cit. p. 86

co debe establecerse bajo una atención en la ciencia normal, asimismo no se pueden presentar las contrastaciones que Karl Popper emplea. Debemos hacer notar que Popper establece un criterio de demarcación entre la ciencia y la no ciencia, en el hecho del establecimiento de contrastaciones, mientras que para Kuhn la diferencia entre la ciencia y la no ciencia se debe al trabajo normal de esta empresa.

Otro punto determinante en la crítica que establece Kuhn con respecto a Popper es lo que se ha llamado la resolución del rompecabezas. Kuhn brillantemente demuestra un aspecto fundamental en la sociología del conocimiento; los criterios de la resolución del rompecabezas sólo son resueltos en la medida de los criterios de un grupo de científicos y en una necesidad determinante, por el mismo grupo científico. De esta manera podemos establecer los criterios en la resolución del rompecabezas y asimismo, determinar en que medidas han fracasado en este rompecabezas, es decir, debemos tomar en cuenta criterios tanto de aspectos personales o de grupo en la comprobación de la teoría, que son los criterios básicos en la aplicación del rompecabezas. Los criterios de contrastación pueden establecerse bajo diferentes tipos de solución. Popper dice que los criterios de contrastación del rompecabezas son la diferencia entre la ciencia y la no ciencia (la astrología no fué una ciencia, se estableció como un oficio, tenía aplicaciones trascendentales y contratables, asimismo en la medicina, en ese momento ni los científicos ni los astrólogos tenían reglas que aplicar por carecer de un rompecabezas a resolver y por lo tanto, de esta manera se practicaba la ciencia).

Si los astrólogos hicieron predicciones contrastables, aunque existieron fallas, no podemos decir en ese momento se

presentaba la astrología como ciencia, (con el factor que Popper atribuye a la ciencia extraordinaria, no es posible encontrar la diferencia entre la ciencia y la no ciencia). Históricamente la contrastación ha jugado un papel trascendente en la diferenciación de la ciencia y la no ciencia, esto fué notorio en la teoría de Tolomeo que fué reemplazado, sin antes haber sido totalmente contrastada.

"En algunas ocasiones, al menos las contrastaciones no son un requisito para las revoluciones, a través de las cuales avanza la ciencia, las teorías que cita Sir Karl no hubieran sido sometidas a contrastación antes de su eliminación, ninguna de ellas antes de que hubiese cesado de sostener adecuadamente una tradición de resolución de rompecabezas". (4)

Kuhn siguiendo la crítica de Popper, dice:

¿Podemos aprender de nuestros errores?. Primeramente debemos suponer lo siguiente, que Popper nunca puede establecer una diferencia entre la ciencia normal y la ciencia extraordinaria. Popper pone un énfasis, no en un error de tipo humano, sino en el proceso de la comprensión en la actividad científica, que puede ser determinante en el establecimiento de las teorías científicas. Los ejemplos de estos tipos de errores en las teorías científicas son las siguientes: la astronomía de Tolomeo, la teoría del flogisto, la dinámica newtoniana, etc. de esta manera aprender de los errores no estriba en la substitución de una teoría por otra, entonces cabe la pregunta ¿Si el sistema de Tolomeo fué inadecuado para

(4) Op. Cit. p. 91

aplicarlo a la naturaleza sin error (es una creación que se encuentra en efecto en la resolución del rompecabezas), se convierte con el tiempo en un error del pasado?. Creo que, a mi modo de ver, esta es una de las preguntas más trascendentales en el desarrollo de una filosofía de la ciencia.

Debemos tomar los cimientos sólidos en la construcción sociológica del conocimiento científico. Popper no hablará del error como una forma de corrección que pueda aislarse de alguna manera, para Popper el error es un contaminante en todo el cuerpo de las teorías y la única solución es, reemplazar todo el sistema o la teoría (esto dista mucho del error que pueda cometer un científico Newtoniano en los cálculos o en el análisis de los resultados).

Una de las exigencias más trascendentales de Kuhn, dentro de la crítica que establece sobre Popper es que éste último (Popper) basa toda su argumentación a episodios revolucionarios, ignora por completo la actividad cotidiana de la ciencia normal. El realista se ha aferrado a elegir teorías en la actividad revolucionaria, sobre criterios lógicos y esta aplicación tiene una concreción en la medida que constituye una teoría más en el conocimiento científico.

Para Kuhn, Popper se ha equivocado al transferir características lógicas en la elección de teorías ¿cómo eligen los científicos entre teorías en competencia? ¿cómo hemos de entender de qué modo progresa la ciencia?. No existen aún argumentos fuertes que puedan contestar estas preguntas. Kuhn sabe que el punto firme para pisar, radica en el avance de la ciencia para comprender por qué la ciencia progresa, Kuhn está seguro de que la ciencia o las comunidades científicas

encuentran o adoptan teorías nuevas en la medida que resuleven más satisfactoriamente los enigmas que la teoría anterior no pudo resolver.

Esto no supone que los científicos descubran la verdad sobre la naturaleza, del mismo modo que todos los científicos trabajan bajo este objetivo.

Parecería que con el tiempo, la ciencia, y los problemas de las teorías científicas aumentan con el tiempo, (sobre todo la especialización científica). ¿Cómo progresa la ciencia?, ¿Es probable que los científicos contemporáneos sepan menos, de lo que supieron los científicos del siglo XVIII sobre el horizonte científico?. El tipo de respuestas que encontremos a las preguntas estibarán en la medida que adoptemos un tipo psicológico o sociológico en la investigación científica, que valore las instituciones en el cuál el científico trabaja y al mismo tiempo fortalecer y contestar dichas respuestas sobre estas bases: "El principal objetivo de un científico es la resolución de un rompecabezas, lo que es igual, de un problema conceptual o instrumental difícil, si tiene éxito en el intento, la recompensa consiste en el reconocimiento por parte de los grupos o miembros de un grupo profesional, y sólo por ello...; un científico entrenado para resolver rompecabezas, tendrá interés, en conservar cuanto sea posible las soluciones del rompecabezas que haya sido conseguido por el grupo, y deseará también que el número de éstos que puedan resolverse sea el máximo posible". (5)

Esto que parece a cierto modo fuente de inspiración

(5) Op. Cit. p. 104

sociológica por parte del científico, o el tener cierta certeza valorativa, es algo que Popper niega, es necesario reiterar y establecer una tradición o idiosincracia de la tradición de los científicos, que sociológicamente no puede negarse.

Debemos considerar que los científicos son hombres, que están influenciados sociológicamente bajo ciertos principios sociales (y que antes de nacer), todo se hace comunmente por un pasado que les sirve para proyectarse al futuro, nadie es capaz de romper con el pasado que cargamos sobre las espaldas. Los científicos están influenciados por una educación colectiva o individual, están entrenados bajo una estructura psicológica, por ello es importante establecer un énfasis en la exploración del conocimiento científico del individuo que puede ser más provechoso, que explorar lógicamente el conocimiento.

La respuesta que establece Popper con respecto a Kuhn se resuelve del modo siguiente: independientemente en los puntos en los que pueda coincidir, es más importante explicar la peculiaridad de sus divergencias que son notorias, cada vez que Kuhn establece o cita la situación peculiar de la ciencia normal (existe una estructura organizada que proveera el científico, para su exposición de problemas o una teoría ya programada que necesita él para discutir racionalmente su trabajo). Popper supone que la ciencia normal existe, mas tiene ciertas peculiaridades, por un lado que los científicos normales son poco críticos (el aceptar en un momento determinado una teoría científica), esto se refleja simultáneamente en las modas que el científico tiene que acoger. "En mi opinión el científico normal tal como Kuhn lo describe es una persona que habría de compadecer... en mi opinión el científico normal se le ha enseñado mal. Se le ha enseñado dentro de un espíri-

tu dogmático... en consecuencia ha llegado a ser lo que puede llamarse un científico aplicado, en contraposición al ser lo que yo llamaría un científico puro". (6)

¿Es posible encontrar científicos puros? No todo científico puede retroceder con el sistema teórico de su investigación científica. Si el científico se le enseña mal, entonces ¿por qué la ciencia se desarrolla de la manera en que lo hace?. Asimismo, podremos decir que el científico normal no tiene la tarea fácil de resolver enigmas o problemas, porque este hecho implica ya una tarea en términos revolucionarios "El éxito del científico normal consiste por entero, en mostrar que la teoría dominante puede ser adecuada y satisfactoriamente aplicada para alcanzar la solución del rompecabezas, o acertijo en cuestión". (7)

Esta solución del rompecabezas comunmente establece los rasgos más importantes de la revolución científica. No todo científico normal se contempla o siente tener éxito, por el hecho de trabajar sobre ciertas teorías, sino más bien muchas veces el científico busca otras teorías más satisfactorias en el hecho último de abandonar toda actividad científica. "Creo sin embargo, que Kuhn se equivoca cuando considera que lo que él llama ciencia normal es normal". (8)

Popper encuentra ejemplos en la historia de la ciencia para debatirle a Kuhn que la ciencia normal no es normal el trabajo de Charles Darwin antes de la publicación sobre el origen de las especies, la botánica descriptiva, etc.

(6) Op. Cit. p. 151

(7) Idem.

(8) Op. Cit. p. 152

Debemos dejar claro que para Popper el hecho de establecer una revolución científica implica que las teorías describan problemas genuinos, el realista sólo percibe de la ciencia los aspectos más trascendentales y escuetos en la historia de la ciencia y es difícil leerlo de otra manera, (del hecho más excepcional de un científico Boltzmann, que no aceptó en su momento una teoría dominante, no es del todo un argumento valioso para establecer una tipología entre el trabajo científico normal y el científico extraordinario).

De esto podemos decir que la idea que tiene Kuhn sobre los investigadores normales debe puntualizarse en el hecho de los trabajos de la ciencia normal bajo una teoría dominante. Para Popper, esto implica un fondo crítico, contrariamente pensamos, que está investigación dirigida por Kuhn se base en demostrar la necesidad de recurrir a un conocimiento sociológico en sus aspectos más trascendentales, y esto no sólo toma sus bases en la investigación de tipo astronómico, sino que puede trascender a campos como la química y la física.

El hecho de puntualizar el trabajo de la ciencia normal en trabajos excepcionales (La evolución de la materia, la evolución de las ciencias biológicas), no implica que podamos negar que la ciencia normal se de históricamente sobre la sucesión de diversas teorías, todas ellas dominantes en su tiempo.

¿Por qué Popper no establece un acuerdo en esta cuestión con respecto a Kuhn? "Si bien considero que el descubrimiento de Kuhn de lo que él llama ciencia normal es de mayor importancia no estoy de acuerdo en que la historia de la ciencia de apoyo a su doctrina... de que normalmente tenemos una teoría dominante -paradigma- en cada dominio científico, y

que la historia de la ciencia consiste en una sucesión de -- teorías dominantes, en el que hay intercalados períodos de ciencia extraordinaria, período que él describe como si la comunicación entre los científicos se hubiera venido abajo debido a la ausencia de una teoría dominante". (9)

En la obra, la estructura de las revoluciones científicas, Kuhn demuestra que la historia de la ciencia es la historia de teorías dominantes, intercalando períodos revolucionarios no mostrando ni puntualizando qué ocurre con las comunidades científicas en los procesos revolucionarios, Kuhn se contenta en decir que sólo existen los períodos de adecuaciones juntamente con los cambios de imagen del mundo. (Los dos filósofos comparten el hecho de que la ciencia es crítica, aceptan además que las teorías científicas son arriesgadas conjeturas controladas por la crítica, y por eso en ambos autores podemos encontrar ciencia revolucionaria).

El científico es dogmático para Popper siendo diferente al científico dogmático que Kuhn establece en su obra. Si para Popper el científico es dogmático éste puede superarse mediante la crítica y discutir de ella sus puntos cruciales. "Admito que en todo momento somos prisioneros atrapados en el marco general de nuestras teorías, nuestras expectativas, nuestras experiencias anteriores, nuestro lenguaje". (10)

Mas el científico es capaz de tener un marco conceptual, considera que el escapar a cada momento de los marcos generales o conceptuales, suponen la creciente necesidad hacia

(9) Op. Cit. p. 154

(10) Op. Cit. p. 155

la crítica científica y de lo que se trata es de aceptar un dogmatismo en el sentido sociológico del término, si Popper tiene razón en este aspecto podemos decir que la ciencia no sólo se construye de facultades racionales sino que también implica factores irracionales (imaginación) ningún conocimiento, sea cual fuere, no es posible que avance un largo trecho sólo con el establecimiento de la crítica sobre los marcos generales.

Debemos hacer mención que existen influencias sociológicas del conocimiento, que se van adquiriendo con el tiempo, aunque escapemos de un marco general. No podemos olvidar todas nuestras raíces, es decir, la ciencia no sólo avanza en la crítica es factible y es posible que sólo en la aceptación de marcos generales se pueda aceptar el avance de la ciencia, esto trae como norma que jamás podamos empezar desde el principio. Los seres humanos no pueden eludir la tradición sociológica que adquieren, así seamos los mejores críticos.

Por ello no es posible aceptar lo que Popper argumenta en contra de Kuhn al respecto, "de modo que en la ciencia, y no así en la teología, siempre es posible una comparación crítica de las teorías que están en competencia, de los marcos generales, que están en competencia, y de la negación de esta posibilidad es un error. En la ciencia podemos decir que hemos hecho un genuino progreso, que sabemos más de lo que sabíamos antes". (11)

(11) Op. Cit. p. 156

CAPITULO IV

LA POSICION DE GEYMONAT COMO SOLUCION VIABLE EN TORNO AL
DEBATE ENTRE IDEALISMO Y REALISMO

A lo largo del presente trabajo hemos visto como, sin caer en el escepticismo filosófico, tanto el idealista de la ciencia (Kuhn), como el realista de la ciencia (Popper) han mostrado en lo concerniente a sus posiciones filosóficas. Una carencia, en cuanto la pregunta que dió origen a esta investigación y los problemas que trae consigo: ¿La ciencia puede interpretar de alguna manera nuestro mundo sensible de percepción? Pensamos, que ninguna de las dos posiciones filosóficas encuentran una respuesta satisfactoria a dicha pregunta, para el idealismo de la ciencia esta pregunta carece de sentido, porque epistemológicamente nuestro mundo sensible carece de fundamento científico y tampoco es punto de partida para la realización científica.

El realismo de la ciencia se presenta como una corriente aún más problemática, porque se muestran las teorías objetivamente y la interpretación del mundo se realiza, lógicamente. El sujeto científico se presenta pasivamente, es decir, no existe unadinamicidad entre el sujeto (científico), y el objeto (la realidad del mundo sensible).

En ninguna de las dos corrientes filosóficas existe una dinamicidad entre sujeto-objeto. En la discusión que establece Kuhn contra Popper, se muestra el idealista sorprendido por todos los problemas filosóficos que entraña el trabajo científico, argumentando recurrir a una sociología del co-

cimiento científico para basarse en ella y dar respuestas a las preguntas que surgen en la investigación científica.

Kuhn muestra como trabajan los científicos dentro de una comunidad científica, sentando las bases embrionarias del análisis sociológico del conocimiento.

Las bases que se presentan como posible respuesta a nuestra pregunta inicial son presentadas por Ludovico Geymonat, en su obra, Ciencia y realismo. (Independientemente de las críticas que se pueden hacer sobre ésta obra, es tomada en esta tesina como vía de solución, sin esperar que esta obra represente la última palabra en la respuesta a nuestra pregunta planteada). De esta obra tomaremos los rasgos más importantes que puedan representar una luz a nuestro problema, además de presentar un contraste notorio sobre las dos filosofías de la ciencia anteriormente mostradas.

Una de las tesis que puede ayudarnos a dicha solución es considerar un criterio de praxis, no existe una separación entre el orden teórico y el orden práctico, es posible considerar el mundo sensible o exterior, y en última instancia interpretarlo, mediante la elaboración de las teorías científicas. Para ello deberemos considerar que las teorías científicas, poseen ellas mismas un valor de tipo cognoscitivo.

Los científicos tradicionales rechazan las teorías científicas en razón de que dichas teorías se presentan inoperantes a la práctica cotidiana, existiendo una separación entre el orden teórico y el orden práctico (o mundo de nuestra percepción).

"Parece interesante señalar que una llamada a la prác-

tica, se encuentra señalada en Schlick cuando trata de demostrar frente a los convencionalistas que el principio de la conservación de la energía sea cual fuese el modo en que preferiríamos formularlo - afirmaríamos que es imposible actividad de la nada, imposibilidad ésta que entraña experimentos, son las palabras de Schlick-, en primera persona en nuestro cuerpo y que sin duda es completamente independiente de la manera que preferiríamos expresarlo". (1)

Uno de los señalamientos que se muestran para la posible solución a nuestra pregunta, es de tipo cognoscitivo: ¿podemos valorar los argumentos de los científicos que experimentando en el trabajo cotidiano sus argumentos tendrán un fundamento en el sentido del orden práctico? ¿Es válido aquel conocimiento que separa el orden teórico del orden práctico?. Los científicos podrán mostrar justificadamente el por qué existe dicha separación.

"En efecto, reflexionando sobre el desarrollo concreto de la vida cotidiana y sobre el proceso efectivo de la investigación científica, no se puede menos de concluir que la práctica está empapada de teoría y la teoría de la práctica por lo cual resulta sumamente artificioso quererlas considerar completamente distintas una de la otra. O se niega a priori todo valor cognoscitivo a cierta ocurrencia a la vida cotidiana y en la vida científica (y es lo que rehusamos hacer), o debemos admitir que conocer y actuar esta bastante menos alejado entre sí, de lo que representan ciertos filósofos". (2)

(1) Geymonat, Ludovico. Ciencia y Realismo. pp. 98-99.

(2) Op. Cit. p. 99

Ludovico Geymonat, parece haber detectado las fallas que representaron las filosofías tradicionales de la ciencia, tanto idealistas de la ciencia como realistas de la ciencia, pretenden aplicar sus teorías sobre conocimientos concretos, Los realistas de la ciencia pretenden aplicar sus teorías bajo una interpretación de la realidad, bajo el poder cognoscitivo de teorías que son preconcebidas por el científico, y se adecua a una manera satisfactoria sobre el mundo sensible.

Geymonat, dice que es necesario tomar en cuenta el orden práctico que se encuentra relacionado dialécticamente con las teorías".*

No podemos saber (a manera de ejemplo), tomando la argumentación de Geymonat el valor de una teoría, sobre los movimientos revolucionarios, sino tuvieramos un aparato práctico donde pudieramos presentar la comprensión de dicha teoría, en este caso una teoría de orientación revolucionaria. "Parece plausible concluir, utilizando un experimento introducido en el segundo capítulo, que los factores teóricos y los prácticos de nuestros procesos cognoscitivos forman una unidad dialéctica, donde se es ilícito apelar a la actividad práctica, (o praxis), como criterio de verdad cuando se trata de aplicarlo a la valoración del carácter objetivo de los resultados (siempre relativo". (3)

* Para ampliar más información al respecto confróntese el apartado primero de la obra ciencia y realismo; llamado el patrimonio científico técnico, donde Geymonat señala que existe una relación de factores prácticos que juegan un papel fundamental en la construcción del edificio científico técnico.

Sin embargo el criterio de praxis que establece el autor es una praxis social, es decir, la validez de los descubrimientos científicos, no sólo se podrá evaluar teóricamente o sistemáticamente, debemos considerar el tipo de sociedad a la que se aplica.

El científico que trabaja cotidianamente en el laboratorio su trabajo, tendrá un valor en la medida en que sus resultados esten en relación con alguna utilidad o producción, que traiga consigo una teoría determinada. La teoría de Newton fue aplicada y utilizada de manera trascendental en una época determinada y estableció una utilización de producción de manera satisfactoria, esto originó con el tiempo, una mejora y un perfeccionamiento de dicha teoría.

De entender esto, el criterio de praxis puede tener un carácter subjetivo, si no se le atribuye implícitamente una utilización y producción a una realidad determinada.

"En efecto como escribía Mao la praxis social, no sólo conduce a resultados objetivos sino queda disminuída por su aspecto subjetivo, que es un medio de verificación de la teoría". (4) Esto implica que las teorías científicas se presentan bajo dos cualidades marcadas: las teorías son científicas y objetivas, (en cuanto tienen una utilización y una producción social), y son relativas (dependen de la sociedad a la que se aplica), en cuanto a su verdad.

Si el autor tiene razón en lo que argumenta, entonces ¿por qué las teorías científicas, como en el caso de Newton,

(4) Op. Cit. p. 101

han trascendido su época y aún en un tiempo determinado tienen un carácter de utilización y producción? Es decir, dicha argumentación no podrá explicar la trascendencia de una teoría a una sociedad determinante que en última instancia la aceptó.

Esta reflexión entrañaría un problema: ¿Si esa sociedad que aceptó una teoría determinada, al desaparecer dicha sociedad desaparecerá la objetividad de dicha teoría?, ¿bajo qué fundamento genealógico, lógico o filosófico se escogen ciertas teorías y no otras que se ponen de manifiesto en una misma época?, si las teorías científicas son verdaderas o falsas, a que valoración sociológica nos enfrentaremos?. Debemos hacer notar que para nuestro autor pasa por alto este tipo de preguntas que se presentan en la argumentación y parece no ir más allá de lo que se plantea.

"Por otra parte hemos repetido varias veces, y en otros capítulos, que la praxis entendida como praxis social propone la confirmación de mayor peso a la verdad, confirmando que las investigaciones teóricas, coinciden gradualmente. Los ejemplos que acabamos de citar acerca de la validez, sugerimos que son recibidos en la ciencia en todo momento gracias a la técnica, que sirve para mostrar conscientemente que la aportación de la praxis a la teoría tiene lugar no sólo en la coherencia de las comunmente elaboradas, en la fase teórica, sino también en la fase inicial (crítica) de conocimientos tales". (5)

Esta reflexión nos lleva necesariamente a que los logros de la ciencia se ven comprobados en nuestra vida coti-

(5) Op. Cit. pp. 159 - 160

diana gracias a la técnica, debiendo considerar que ni la ciencia ni la técnica se contraponen, y carece de sentido contraponerlas. En el tercer capítulo el autor muestra que existe una capacidad por parte del hombre, de transformar su naturaleza y esto trae como consecuencia la confirmación y la validez de los conocimientos.

Con el surgimiento de la dialéctica (el método dialéctico puede resumirse dentro de la obra Geymonat, ciencia y realismo, de la manera siguiente: uno de los factores esenciales y sobre todo el que ha provocado mayor discusión en la propuesta de recurrir al método dialéctico para estudiar el patrimonio científico técnico, es estudiar las estructuras científicas de la totalidad de las teorías, (confróntese el primer capítulo). Esta totalidad de las teorías no debe confundirse con teorías científicas aisladas, porque ellas mismas contienen el parámetro tiempo, que no es un componente de las teorías científicas. Mientras que la ciencia cambia de una época a otra, las teorías científicas no sólo se pueden cambiar por otras, sino contienen ellas mismas factores que la enriquezcan (debates metodológicos, debates técnicos, etc.).

Los estudios sobre las relaciones entre la lógica y la dialéctica han sido objeto de diversas investigaciones. En el capítulo segundo Geymonat, busca una solución de la dialéctica en los ámbitos de aplicación de una teoría a otra. Se dice que la lógica formal es un método aplicable para la deducción y es un método aplicable, al mismo tiempo, a la contrastación de teorías científicas rigurosas, mientras que la dialéctica se le reserva el estudio de las características externas de las teorías. La conclusión de Geymonat será, en este sentido, hacer una revisión dogmática de dichas teorías o estudiarlas bajo las características señaladas negándoles

a priori, cualquier interés o se acepta estudiarlas recurriendo al método dialéctico.

Geymonat dice que el realismo dialéctico distinto del realismo ingenuo se concentra en el proceso de profundización, que tiene numerosos ejemplos en la investigación científica. La profundización científica conduce finalmente a la investigación dialéctica del conocimiento y al mismo tiempo a una visión dialéctica de la realidad, que es profundizable bajo el conocimiento científico (confróntese el capítulo tercero). El examen sobre las realizaciones científicas es posible si podemos considerar esta racionalidad en un sentido amplio, y considerarla bajo una racionalidad dialéctica estableciendo una nueva relación entre la realidad y la dialéctica (confróntese el capítulo cuarto). El apelar a la dialéctica sobre la naturaleza (confróntese capítulo quinto) representa nuevos términos sobre la relación entre técnica y ciencia y la existencia entre el sujeto y los resultados que obtiene y es posible encontrar además, gracias al método dialéctico, el estudiar el patrimonio científico técnico, juntamente con el patrimonio de las instituciones civiles que se presentan bajo una analogía. El estudio del patrimonio de las instituciones civiles, puede ser estudiado por el método dialéctico. Sacando a la luz una importancia general sobre las contradicciones, poniendo de relieve la necesidad de distinguir la diferencia entre las revoluciones y las revueltas (confróntese capítulo sexto), esto establece una importancia trascendental porque el hombre científico, se presenta como un estimulador en la relación entre sujeto y objeto). El hombre científico se presenta bajo una especificidad propia que lo distingue de otros factores, si el hombre se enfrenta en un proceso dinámico para poder modificar la naturaleza, esta modificación se presenta dentro de la misma naturaleza y no fuera de ella.

existe un motivo específico y suficiente en la participación de este sujeto, de manera tal que la relación entre sujeto y objeto, en el conocimiento científico, se presenta en una relación de un mismo tipo del hombre con la naturaleza. La aplicación de la dialéctica a la naturaleza permite la relación entre ciencia y técnica, así como las ciencias aplicadas y la concepción natural del mundo, dicho planteamiento permitirá aplicar la noción de racionalidad establecida como racionalidad dialéctica.

La utilización de la dialéctica puede resolver problemas tales como los siguientes ¿De qué modo podemos conciliar el carácter determinista de la naturaleza con la intervención del hombre para delimitarlo? (confróntese capítulo quinto).

Tanto realistas e idealistas de la ciencia han mantenido la relación entre sujeto y objeto bajo una relación pasiva, no es posible para este autor considerar la naturaleza bajo criterios de regularidad o en términos de caos, y que los hechos se den por supuestos, y se trabaje bajo estos supuestos y que nuestra realidad pueda ser interpretada bajo teorías verdaderas (verdad relativa). Bajo un proceso de inducción no podemos establecer en que momento abandonaremos una teoría por otra o desmentirla por la naturaleza. Parecería que no existe una posibilidad de que el científico participe de una manera dinámica dentro de la relación sujeto-objeto, lo interesante para nuestro autor, estriba en el hecho de que la técnica es un proceso mediante el cual nuestra vida cotidiana se desenvuelve actualmente y donde los técnicos han asumido - - - un peso importante.

"En cuanto a la base objetiva en particular, esta claro que la nueva idea de naturaleza deberá poseerla, en la

medida en que se tienen los conocimientos científicos particulares incluidos en los conocimientos científicos técnicos. Por lo que respecta al carácter unitario, queda también claro que debemos tenerlo en todo similar al carácter unitario del patrimonio, es decir, en calidad de carácter que excluye la posibilidad de dividir el todo en sectores aislados entre sí, aún admitiendo que los vínculos entre otros sectores sean los más diversos posibles, estrictos lazos dirigidos o flexibles con el transcurso del tiempo". (6)

Geymonat establece que el concepto de naturaleza, sobre todo modernamente, es asociado a teorías no particulares, sino que es necesario hacer un llamado a la totalidad, es decir, bajo un conjunto no sólo de teorías elaboradas, sino también a los procesos de formación de los factores técnicos y prácticos que conciernen al desarrollo de los conocimientos científicos que son asociados a la teoría científica (para mayor profundización léase el capítulo quinto).

Con respecto al trabajo del científico tenemos que las investigaciones especializadas contribuyen al patrimonio científico técnico y ésta interpretación tendrá una trascendencia en la medida que se aplique a los fines prácticos. Con respecto al trabajo del científico, debemos tener claro que estos individuos se verán sometidos a una dinámica de la ciencia y no al trabajo como una teorización rigurosa, no existirá una investigación de campos diversos, estableciendo lo que Geymonat llama la naturaleza filosófica de la ciencia, tanto filósofos como científicos consideran que los problemas del pasado, tanto sociales como religiosos y del hombre, se dan

(6) Op. Cit. p. 149

de una manera como si dichos científicos o filósofos no participaran de esa naturaleza en cuestión. Han marginado la ciencia de la cultura, es por ello que muchos jóvenes científicos ven que el peso de la ciencia se ha debilitado.

"Nuestra respuesta a los jóvenes es la siguiente: no es cierto que la ciencia filosóficamente sea neutral y por ello marginable de la cultura, sino que existen anexos sobre la ciencia y la filosofía, más estos nexos no pueden ser los mismos que en el pasado...". (7)

Este autor muestra una serie de ejemplos para demostrar que las investigaciones teóricas se han servido de la técnica en una relación de práxis, no sólo para corroborar los conocimientos teóricos sino en la relación esencial en el establecimiento del patrimonio científico técnico.

"Sabemos que los técnicos al no sentirse obligados a respetar los canones del rigor lógico, han sido los más atrevidos y los que contaban con menos prejuicios a la hora de admitir propuestas... que permitiesen verificar los hechos, en algunos casos estas propuestas han resultado ser muy precisas y han abierto nuevas vías a la propia ciencia, en otros han resultado estériles y rápidamente se han sustituidos por otros". (8)

El trabajo de los técnicos representa una evaluación para resolver problemas concretos (este trabajo no es un trabajo racional en el sentido estricto de término, ni tampoco de racionalidad lógica) dicho trabajo representa una detallada reflexión sobre el actuar humano en la naturaleza. "Efec-

(7) Op. Cit. p. 154

(8) Op. Cit. p. 160

tivamente la técnica y la ciencia no sólo no son opuestas entre sí, sino que se integran recíprocamente, ni la primera esta totalmente subordinada a la segunda ni la segunda a la primera. Su nexo constituye un ejemplo de relación dialéctica que supera la antítesis entre la relación pura de las teorías axiomatizar y la ingeniosidad del trabajo práctico dando lugar a un sentido nuevo y más amplio de racionalidad, es un proceso que se realiza de una manera más evidente...". (9)

Es necesario considerar que la ciencia no puede quedar marginada de la cultura, para ello debemos considerar dos puntos trascendentales, la ciencia proporciona un conocimiento efectivo de la realidad (aunque no se pueden obtener verdades absolutas), esto se hace con base a verdades relativas.

Históricamente el hombre ha intentado formarse una concepción filosófica del mundo que ve continuamente, corregida y aumentada sobre el resultado del trabajo científico. Geymonat, argumenta que la concepción filosófica del mundo sólo es obra del hombre que lo elabora intersubjetivamente, debemos tomar el factor de la realidad como un punto de conocimiento de la ciencia de una manera relativa. Por esta razón la ciencia no se presenta neutral porque no nos enuncia conocimientos absolutos de la realidad. Las verdades absolutas no dependen de las condiciones sociales en las que actuará, ni de las categorías lógicas, ni de los instrumentos de observación de los que se servirán los científicos para obtener verdades absolutas. De establecer construcciones subjetivas en la investigación científica, todo quedaría en manos del científico y en la forma en que realiza sus investigaciones, sin

(9) Op. Cit. p. 161

tomar en cuenta las condiciones sociales en las que actúa. "Sólo la presencia recíproca de los dos factores mencionados -uno subjetivo y el otro objetivo- explica por qué la ciencia no es neutral ni arbitraria y, sólo la existencia de un indudable nexo dialéctico entre ambos factores explica que la ciencia no sea subordinada en dos momentos (uno no arbitrario y uno no neutral) sino que resulte de una totalidad no arbitraria y no neutral, es decir, que posea ambos caracteres intrínsecos e ineludibles...". (10)

Con estas bases este autor podrá demostrar que la ciencia proporciona verdades relativas, y que por otro lado, es posible interpretar una realidad independientemente del sujeto. El establecimiento de la dialéctica, en el caso de la ciencia, puede llevarnos a considerar las contradicciones que pueden presentarse en el desarrollo de la ciencia y la civilización, más estas contradicciones que se presentan no niegan la posibilidad que ha hecho la ciencia por la civilización. Esto implica que la ciencia ha progresado o ha sido una arma de conocimiento que ha florecido y que ha sido trascendental en una época determinada.

Geymonat supone, con lo que respecta a los técnicos que no podemos desacreditarlos de aquellas argumentaciones o pensamientos que suponen que los males de la sociedad se deban a los resultados técnicos de la ciencia (a la ciencia y a la técnica siempre se les ha reprochado de que han substituído al hombre de nuestra época en esa participación y que esta se va acrecentando aún más con el tiempo).

(10) Op. Cit. pp. 162-163

Geymonat supone que debemos considerar la atención en el desarrollo interno de las teorías y la función que ejercen dichas teorías en el ámbito social (historia externa). "Tanto en el proceso de creación de nuevas teorías como en la extinción y abandono de otras tantas, las relaciones entre ciencia y lenguaje (y en consecuencia entre las categorías científicas y las categorías lógico lingüísticas) como las que existen entre las ciencias y los instrumentos de observación (en particular los aparatos de medida), tanto la influencia de la ciencia como del desarrollo tecnológico, como él de esta sobre aquella y así sucesivamente". (11)

Geymonat está dispuesto a admitir la reconstrucción racional de la ciencia, asimismo, está dispuesto a admitir que esta puede darse en base a modelos, el autor está consciente que es posible una reconstrucción racional en base a modelos estableciendo, como uno de los instrumentos para la articulación y la racionalización de la historia de la ciencia.

Gracias al método dialéctico (confréntese capítulo dos) podemos ver una apertura de la reconstrucción racional y dicha apertura posibilitará el aprendizaje de la racionalidad objetiva de la historia de la ciencia o ilustrativamente tenemos: "Si conseguimos establecer que dos teorías T. y T1 están relacionadas entre sí por un nexo dialéctico, entonces debemos admitir que en consecuencia entre ellas existe una ruptura efectiva y al mismo tiempo una efectividad contaminada. Por consiguiente será fácil comprender que la propia negación de la teoría T1 emerge un punto que nos conduce a un punto de la teoría T". (12)

(11) Op. Cit. p. 126

(12) Op. Cit. p. 127

Un ejemplo clásico sería la formulación de la hipótesis sobre los osciladores virtuales, en las memorias: Bohr Frammors y Slaet de 1924 y la memoria de Heinseberg de 1925, esta última constituyó una ruptura más en el sentido, en que se originó de ella.

CONCLUSIONES

Podemos considerar que la argumentación sociológica de Geymonat es una respuesta a la pregunta ¿la ciencia puede de alguna manera interpretar nuestro mundo sensible de percepción?

Antes de aventurarnos a contestarla quisieramos rescatar lo que a nuestro juicio viene a representar dicha argumentación. Desde el principio del trabajo consideramos que la pregunta podía abarcar diferentes variantes.

Tanto idealismo como realismo de la ciencia no fueron capaces de dar respuestas satisfactorias a todo mi problema. Ambas filosofías se fueron alejando cada vez más de la cuestión fundamental, y dejando sin solución nuestra pregunta.

Consideramos siempre que el idealismo de la ciencia (sobre todo la de Kuhn) es una visión epistemológica más fuerte, ya que establece un llamado y un principio al conocimiento sociológico de la ciencia. Al mismo tiempo, Geymonat puede ir más allá de lo planteado por Kuhn y Popper, filosóficamente hablando, por considerar a la sociedad de una manera trascendental para la aceptación de las teorías científicas,

demostrando así un carácter de objetividad y por lo tanto su producción y desarrollo.

Más encontramos ciertos aspectos que no van del todo con su argumentación y que quisiera plantearlas como preguntas ¿Bajo que criterio epistemológico fueron aceptadas socialmente ciertas teorías en favor de otras? ¿es posible aceptar sociológicamente una teoría cuando no conozco absolutamente

nada de ella? ¿Es una sociología de científicos al estilo de Kuhn o es una sociología de individuos desconectados totalmente del trabajo científico?, ¿la tecnología dentro de la historia de la ciencia es una comprobación de resultados científicos o es una manifestación de uno de los tantos recursos de la ciencia?, ¿cómo comprobar que las teorías científicas que no se ponen de manifiesto tecnológicamente hablando pueden interpretar nuestro mundo sensible de percepción?. Estas preguntas creemos que afloran en una argumentación sociológica al estilo de Geymonat, pareciendo que no hemos avanzado nada desde el inicio de nuestro trabajo y podríamos seguir entresacando preguntas trascendentales, lo único que podemos decir es que esta nueva filosofía de la ciencia viene a resolver nuestra pregunta a medias, sentimos que esta solución entraña por primera vez en que medidas puede interpretarse nuestro mundo sensible de percepción, más creo que este autor cae dentro de las mismas diferencias que mostramos frente a Popper. Una cosa es poner de relieve (y Geymonat lo establece) que los fines científicos se comprueben de una manera objetiva gracias a la técnica y otra muy distinta que los fines científicos se manifiesten objetivamente en la interpretación de nuestro mundo sensible y de una realidad que está ahí.

Una cosa es interpretar el mundo, y otra cosa es utilizarlo, como lo establece la tecnología moderna. Parecería que para Geymonat, el cambiar la naturaleza es de alguna manera interpretarla, pero se podría pensar que esta naturaleza es cambiante, en la medida que cambia la ciencia, sobre todo con el avance de la tecnología, creando un mundo artificial en base a la revolución de un mundo natural y que es en última instancia, el mundo natural el que nos interesa interpretar y no el mundo técnico.

¿Qué nos garantiza que los técnicos o científicos futuros sigan su marcha sobre una manifestación tecnológica de teorías?, posiblemente el argumento de Geymonat tenga una funcionalidad práctica dentro de una ciencia tecnologizada, pero sólo funcionaría dentro de un tiempo determinado, siendo que una vía posible de solución a nuestra pregunta estriba, en analizar el por qué ciertas comunidades aceptan ciertas teorías, en una época determinada. (Aspectos sociales, psicológicos o lógicos, etc.).

No podemos negar que la argumentación de Geymonat va más allá de lo que pudieron ir la de Kuhn y Popper con lo que respecta a la solución de la pregunta bajo un método nuevo nuestro autor trata de resolver ¿la ciencia puede de alguna manera interpretar nuestro mundo sensible?. Considerando un criterio de praxis, decimos que no existe un orden práctico y por otro un orden teórico. La praxis es una praxis social, es necesario evaluar prácticamente los descubrimientos científicos y a la sociedad a la que se aplican, (utilización y producción) borrando de esta manera su carácter subjetivo. Al estar conectada a una entidad histórico social, y lo que a nuestro juicio parece trascendental, es que pone en marcha una dinamicidad cognoscitiva entre el sujeto y el objeto del conocimiento, y lo más sorprendente, que la técnica sea una forma de demostrar los resultados de la ciencia.

Consideramos que la técnica viene a ser un resultado no necesario para la ciencia, así como una manera de utilizar la realidad y por último la relación dialéctica que existe entre la ciencia y la tecnología puede ayudarnos a comprender el progreso científico. Bajo este método sociológico es posible centrarnos en preguntas como las siguientes que no son del todo respondidas en la argumentación: ¿Podemos cambiar

las leyes científicas en sus resultados, con la intervención del hombre?, ¿el método dialéctico es adecuado para estudiar el método lógico y formal de las teorías científicas?, ¿todas las teorías científicas caen necesariamente en los tecnicismos que Geymonat establece?, ¿por qué Geymonat hace más incapié en la ciencia moderna que en la ciencia anterior?, ¿la técnica es un resultado necesario o contingente de la ciencia?.

Quisiera argumentar, por último, que la respuesta a dicha pregunta podría tener otro tipo de solución que no caiga en un tecnicismo de la ciencia y que ponga más atención (como lo hace Bloor), a los procesos sociológicos del conocimiento científico, utilizando al mismo tiempo la dinámica entre el científico, (sujeto) y los resultados que obtiene (objeto), adecuándose a una entidad histórico social (Geymonat).

¿Por qué la visión sociológica de Geymonat, va más allá del idealismo de Kuhn y del realismo de Popper?. Primero porque establece una sociología del conocimiento científico, demostrando al mismo tiempo que la ciencia de alguna manera puede interpretar nuestro mundo sensible. Ha demostrado, al mismo tiempo, que las teorías deben aplicarse a esa entidad histórico-social (esto demuestra la objetividad de las teorías)

Independientemente de las críticas que puedan hacerse, podemos asegurar que este nuevo tipo de reflexión filosófica en la ciencia, está muy cerca de establecer una respuesta satisfactoria a nuestro problema, por ello esta argumentación más que ser una respuesta firme, es una de las muchas soluciones a nuestra problemática, porque menciona uno de los aspectos más trascendentales en la contestación a nuestra pregunta (demuestra la objetividad de las teorías científicas estando

en relación a una sociedad históricamente determinada). Por ello más que una respuesta es una luz en la oscuridad de nuestra solución, tratándola de responder por un método diferente a lo establecido por idealistas y realistas de la ciencia.

BIBLIOGRAFIA

1. A. Einstein y L. Infeld. La Física Aventura del Pensamiento Lozada, Buenos Aires. 1969.
2. Bertrand Russell. Historia de la Filosofía Occidental. Espasa - Calpe Madrid 1984.
3. Brylan Magee. POPPER (Maestros del Pensamiento Contemporáneo # 14), Grijalbo Barcelona 1974.
4. Carl G. Hempel. Filosofía de la Ciencia Natural, Alianza Universidad. España. 1980.
5. I. Lakatos - A Musgrave. Crítica y Conocimiento. Editorial Grijalbo 1975.
6. K. R. POPPER. La Miseria del Historicismo. Alianza Madrid. 1973.
7. K. R. POPPER. El Conocimiento Objetivo. Madrid: Técnos 1974, (trad. Carlos Solís).
8. León Olive. La Explicación Social del Conocimiento. UNAM. 1985.
9. Ludovico Geymonat. Ciencia y Realismo. Península. (Serie Universitaria No. 63). Barcelona, 1980.
10. L. Susan Stebbing. Introducción Moderna a la Lógica. Centro de Estudios Filosóficos. UNAM. 1965.

11. N. ABBAGNANO.. Diccionario de Filosofía. Fondo de Cultura Económica. México 1974.
12. E. Bisberg y R. Resnick. Física Cuántica. Limusa. México 1978.
13. KUHN. La estructura de las Revoluciones Científicas. (Bre-
viarios). Fondo de Cultura Económica. México, 1980.